



ÉLECTRIFICATION DES PARCS DE VÉHICULES MOYENS ET LOURDS

Évaluation nationale de l'adoption et de la demande en électricité

Par le Groupe de Travail des Fournisseurs d'Électricité de Méc
Octobre 2025





Table des matières

À PROPOS DE MÉC.....	3
CONTEXTE	4
INTRODUCTION	5
DONNÉES FONDAMENTALES.....	7
Historique du parc de véhicules et des émissions de GES	7
Aperçu de la consommation énergétique	8
PRÉVISIONS À L'ÉCHELLE NATIONALE.....	10
Adoption des VML ZE par classes de véhicules	10
AUTOBUS DE TRANSPORT EN COMMUN	11
AUTOBUS SCOLAIRES.....	12
CAMIONS – CLASSES 2B ET 3.....	13
CAMIONS – CLASSES 4, 5 ET 6	15
CAMIONS - CLASSES 7 ET 8	17
Besoins en électricité selon les cas d'usage	19
Profils d'exploitation des camions selon leur vocation	19
Répartition vocationnelle des camions VZE	20
Demande annuelle en électricité.....	22
Camions moyens et lourds.....	22
Autobus scolaires et de transport en commun	23
Observations sur l'analyse de la demande en électricité selon les cas d'usage	24
Implications pour la planification des services d'électricité	25
Implications pour les parties prenantes	26
Principaux constats	27
Données supplémentaires qui permettraient d'affiner les projections	28
CONCLUSION	29
REMERCIEMENTS	30
ANNEXE - Données et figures	31
METHODOLOGIE.....	38
1) Prédiction de l'adoption des VML ZE par classe de véhicules.....	38
2) Estimation de la demande énergétique selon la vocation	39



À PROPOS DE MÉC

Mobilité Électrique Canada (MÉC) est le porte-parole unificateur et faisant autorité pour la transition vers le transport électrique à travers le Canada. Fondée en 2006, MÉC est l'association industrielle nationale qui facilite et accélère la transition vers une mobilité électrique durable par le biais du plaidoyer, de la collaboration, de l'éducation et du leadership éclairé, dans le but de créer un avenir plus propre, plus sain et plus prospère pour tous les Canadiens.

MÉC compte plus de 190 organisations membres, notamment des fournisseurs d'électricité, des constructeurs de véhicules légers, moyens, lourds et tout-terrain, des fournisseurs d'infrastructures, des entreprises technologiques, des sociétés minières, des centres de recherche, des ministères et agences gouvernementaux, des villes, des universités, des gestionnaires de parcs de véhicules, des syndicats, des ONG environnementales et des groupes de propriétaires de véhicules électriques.

Les membres de MÉC collaborent au sein de différents groupes de travail afin d'identifier les obstacles et les solutions spécifiques à plusieurs segments de l'industrie : batteries (cycle de vie), infrastructure de recharge (accélération du déploiement), fournisseurs d'électricité (meilleures pratiques et planification du réseau) et véhicules moyens et lourds (électrification des parcs).

Mobilité Électrique Canada

Courriel : info@emc-mec.ca | Site Internet : <https://emc-mec.ca/>



CONTEXTE

Ce rapport est préparé par le Groupe de travail des fournisseurs d'électricité de Méc en tant que publication principale pour l'année 2025, afin d'accroître la familiarité des parties prenantes avec la planification des services électriques liée à l'électrification des véhicules moyens et lourds (VML) à travers le Canada. Il présente une première évaluation nationale de l'adoption des VML au cours des quinze prochaines années, selon la classe de véhicule et le cas d'usage, ainsi que la charge électrique résultante, basée sur les données disponibles et les résultats de recherches antérieures.

Bien que les effets de l'électrification des véhicules légers sur la demande en électricité aient fait l'objet de nombreuses études et discussions, ceux liés aux véhicules moyens et lourds (VML) n'ont pas encore été documentés avec la même rigueur.

Cette analyse préliminaire est limitée par la disponibilité restreinte des données et par l'évolution des conditions du marché. Les décisions politiques, tant à court terme qu'à long terme, influenceront fortement le rythme et la nature de l'électrification des VML, et pourraient modifier les hypothèses utilisées dans ce rapport. Étant donné le stade précoce de développement et les politiques en cours d'élaboration, notamment la révision par le gouvernement fédéral des règlements liés aux véhicules zéro émission (VZE), les résultats de cette étude doivent être considérés comme préliminaires et indicatifs.

L'objectif de ce rapport est d'initier un dialogue, d'établir un modèle de base pouvant être affiné à mesure que des données plus granulaires deviennent disponibles, et de souligner l'importance de la coordination entre les gouvernements, les fournisseurs d'électricité et les parties prenantes de l'industrie pour planifier les futures mises à niveau du réseau et les stratégies de gestion énergétique. Ces résultats visent à lancer la conversation, et le cadre sera enrichi dans les prochaines versions grâce à une contribution accrue des parties prenantes, à des données plus détaillées et à une analyse régionale approfondie.

Ce rapport vise à soutenir la planification en amont et le dialogue entre les fournisseurs d'électricité, les organismes de réglementation et les parties prenantes du secteur des parcs de véhicules. Il fournit des prévisions à l'échelle nationale ainsi que des analyses par vocation, qui peuvent être utilisées pour des tests de scénarios, la planification des infrastructures et l'identification des lacunes en matière de données. Les lecteurs sont invités à interpréter les résultats en tenant compte de leur propre contexte régional et de leurs responsabilités en matière de planification.



INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, les fournisseurs d'électricité ont réussi à prévoir la demande en électricité en s'appuyant sur des indicateurs relativement stables tels que la croissance démographique et l'activité économique. Ces modèles ont soutenu la planification des infrastructures à long terme et l'élaboration des tarifs dans le paysage diversifié de l'électricité au Canada.

Cependant, l'électrification des usages finaux, notamment les centres de données, le chauffage des bâtiments et les véhicules électriques, introduit de nouvelles complexités. Certains de ces charges sont moins prévisibles, plus variables et souvent concentrées dans le temps et l'espace, ce qui rend les méthodes traditionnelles de prévision insuffisantes.

Ce rapport porte sur l'un des segments les plus méconnus et les plus déterminants : les véhicules moyens et lourds zéro émission (VML ZE)¹. Alors que les véhicules électriques légers connaissent une croissance rapide et bénéficient de données émergentes ainsi que d'outils de planification, le segment des VML présente un écart plus important en matière de données disponibles, de cadres de planification et de compréhension des besoins en infrastructures électriques.

Afin de soutenir la planification, ce rapport évalue les besoins en électricité (en GWh) liés aux VML et aux autobus dans le cadre de trois scénarios d'adoption de véhicules zéro émission. Cette approche offre aux services publics un éventail d'impacts plausibles sur le réseau électrique.

Cette première évaluation nationale vise à :

- Prévoir l'adoption des VML ZE de 2025 à 2040.
- Intégrer des cas d'usage vocationnels afin de refléter la demande énergétique selon les classes de véhicules et les profils d'exploitation.
- Mettre en évidence le besoin de granularité géographique, allant du niveau national aux provinces, aux corridors régionaux, aux territoires de fournisseurs d'électricité et, éventuellement, à l'échelle des circuits de distribution.
- Reconnaître les compromis liés à la granularité des modèles, tout en soulignant la vision et les lacunes à combler pour soutenir une planification efficace des fournisseurs d'électricité.

Le rapport se conclut par un appel à une collecte de données plus granulaires, en particulier sur les vocations, les classes de véhicules et la géographie. Nous invitons les parties prenantes à partager leurs données et leurs connaissances afin de combler les lacunes actuelles :

- Les associations sectorielles et les membres de MÉC sont encouragés à contribuer des données opérationnelles.
- Les fournisseurs d'électricité souhaitent être prêts à soutenir l'électrification des parcs de véhicules : « *aidez-nous à vous aider* » en vous engageant tôt et en partageant des informations crédibles et fiables.

La prochaine version visera à :

¹ Le terme VZE est utilisé tout au long de ce rapport. Étant donné la part de marché très faible de l'hydrogène et son absence dans certaines classes de VML, les résultats reflètent principalement les véhicules électriques à batterie (VEB).



- Ajouter une analyse régionale par province et territoire.
- Intégrer des prévisions de puissance et une modélisation de la demande de pointe.
- Améliorer la granularité grâce à de meilleures sources de données, notamment les profils de charge des véhicules et des renseignements opérationnels plus détaillés.

Ce travail nécessitera du **financement**, de la **collaboration** et des **partenariats** en matière de données afin d’approfondir l’analyse et de soutenir les fournisseurs d’électricité dans la planification d’un paysage de transport en rapide évolution.



DONNÉES FONDAMENTALES

Ce chapitre présente les données fondamentales utilisées pour appuyer les prévisions exposées dans le chapitre suivant, *Prévisions à l'échelle nationale*. Il comprend une analyse de l'historique du parc de véhicules et des émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi qu'un aperçu des tendances de consommation énergétique dans les différents segments de véhicules moyens et lourds (VML). Ces ensembles de données constituent la base pour comprendre les conditions actuelles et projeter la demande future en électricité liée à l'électrification des parcs de véhicules.

Historique du parc de véhicules et des émissions de GES²

À l'exception des autobus scolaires et des autobus de transport en commun, dont le nombre est demeuré relativement stable au cours des deux dernières décennies, soit 39,000 et 24,000 véhicules respectivement en 2022³, le nombre de camions sur les routes a augmenté de façon constante, stimulé par la demande de marchandises, la croissance du commerce mondial et du commerce électronique.

Les camions légers et moyens ont connu une croissance particulièrement rapide, atteignant près de 4 millions et 2 millions de véhicules respectivement en 2022. En revanche, le marché des camions lourds a progressé plus lentement, avec un peu plus de 540,000 véhicules la même année.

(Figure 1, panneau de gauche)

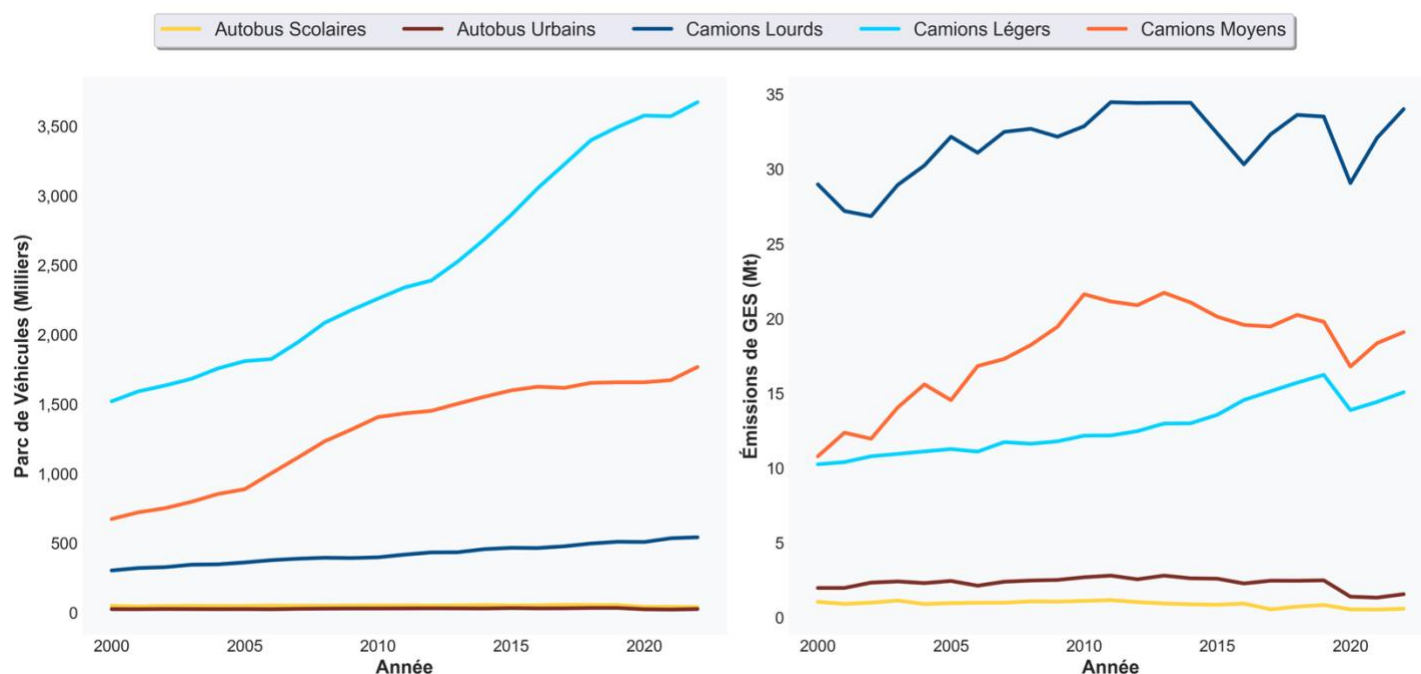


Figure 1: Historique du parc de véhicules et des émissions de GES par mode de transport (2000-2022)

² Ressources Naturelles Canada. [Base de données nationale sur la consommation d'énergie](#). Consulté en Juillet 2025.

Note: La classification utilisée par RNCan diffère légèrement de la définition du PNBV retenue dans le présent rapport. Elle distingue les camions légers (0 à 3 855 kg / 0 à 8 500 lb), les camions moyens (3 856 à 14 969 kg / 8 501 à 33 000 lb) et les camions lourds ($\geq 14 970$ kg / $\geq 33 001$ lb). Les chiffres indiqués ici pour les camions légers se réfèrent uniquement aux véhicules de marchandises, à l'exclusion des camions légers de passagers.

³ Le parc d'autobus scolaires (ligne jaune) est inclus, mais en raison de l'écart d'échelle par rapport aux camions, il est presque indiscernable et semble se superposer à la ligne des autobus urbains.



Constat: Les camions légers et moyens ont connu une croissance rapide, atteignant respectivement 4 millions et 2 millions de véhicules en 2022. Les camions lourds demeurent moins nombreux, mais génèrent davantage d'émissions de GES en raison de distances parcourues plus longues et d'un rendement énergétique inférieur. Les parcs d'autobus scolaires et de transport en commun sont restés stables et produisent moins d'émissions, en partie grâce à une électrification précoce.

Les VML ont un impact considérable sur les émissions totales de gaz à effet de serre (GES) liées au transport, représentant entre 25% et 30% des émissions totales du secteur sur l'ensemble de la période de 2000 à 2022.⁴ Les autobus scolaires, suivis des autobus de transport en commun, sont les moins polluants parmi ces véhicules, en partie en raison de la taille réduite de leur parc. De plus, une partie des autobus de transport en commun est déjà électrifiée, ce qui contribue à atténuer leurs émissions. En 2022, leurs contributions s'élevaient respectivement à 0,6 Mt et 1,5 Mt, et sont demeurées relativement stables au fil des années.

En ce qui concerne les camions, les émissions de GES sont inversement proportionnelles au parc automobile. Bien que les camions lourds représentent la plus petite part des véhicules, ils sont responsables de la plus grande part des émissions, suivis par les camions moyens et légers. Cela s'explique par leurs distances de conduite plus longues et leur moindre efficacité énergétique.⁵ (**Figure 1, panneau de droite**)

Aperçu de la consommation énergétique⁶

Les données historiques sur la consommation énergétique suivent des tendances similaires à celles des émissions de GES, représentant de 33% à 41% de la consommation du secteur des transports entre 2000 et 2022.⁷ En considérant l'ensemble des VML, la consommation énergétique affiche une tendance générale à la hausse, à l'exception d'une baisse en 2020. Cette diminution a été modérée pour les camions lourds comparativement aux autres catégories (notamment le transport de passagers)⁸, ce qui souligne leur rôle soutenu dans l'approvisionnement en biens essentiels durant la pandémie de COVID.⁹

Une ventilation de la consommation énergétique par type de véhicule montre que les camions moyens ont connu la plus forte augmentation au fil des ans, atteignant 270 PJ en 2022, suivis des camions légers avec une hausse modérée à 215 PJ, et des camions lourds avec une augmentation plus faible à 478 PJ. En revanche, les autobus scolaires et les autobus de transport en commun ont maintenu une demande énergétique stable et faible, avec une moyenne de 13 PJ et 34 PJ respectivement sur la période considérée. (**Figure 2**)

⁴ Idem

⁵ CIMA+. [Optimizing EV infrastructure planning with commercial transportation insights](#). Consulté en Juin 2025

⁶ Ressources Naturelles Canada. [Base de données nationale sur la consommation d'énergie](#). Consulté en Juillet 2025.

⁷ Idem

⁸ La baisse relative entre 2019 et 2020 est plus marquée pour les autobus de transport en commun (-40%), les autobus scolaires (-33%), les camions légers (-18%), les camions moyens (-17%) et, enfin, les camions lourds (-13%).

⁹ Geotab. [Connected vehicle data reveals trucking industry continues to support flow of goods amid COVID-19 pandemic](#). Consulté en Septembre 2025

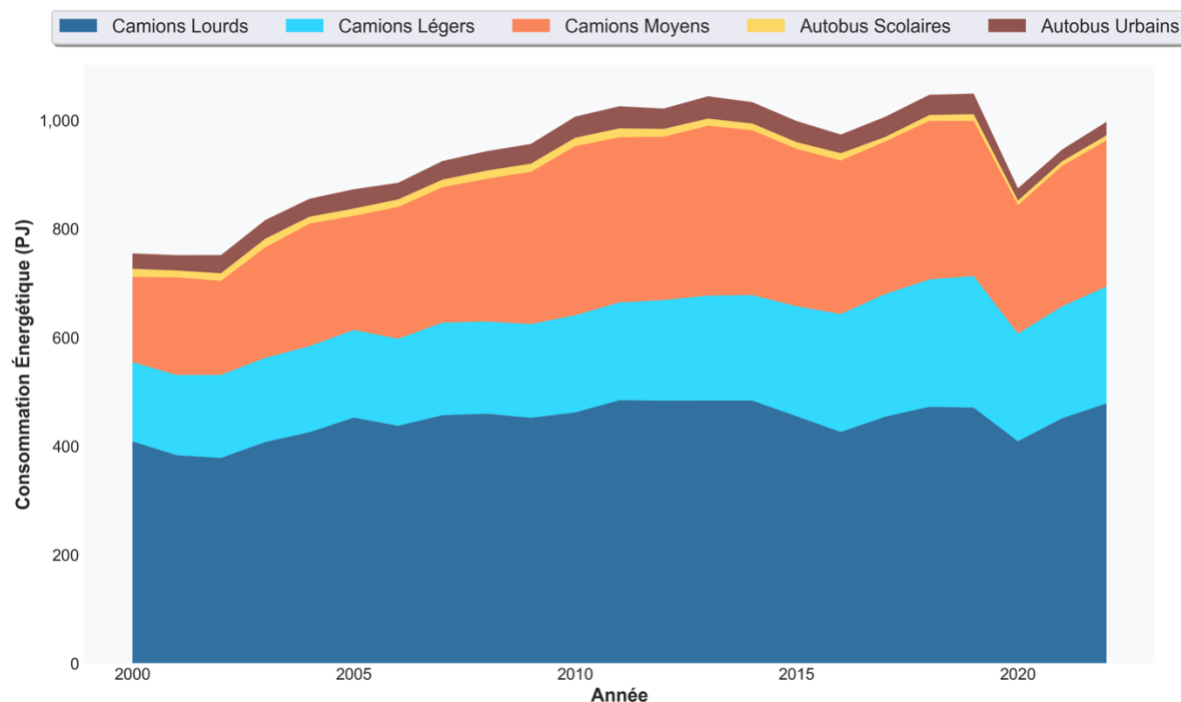


Figure 2: Évolution de la consommation énergétique par mode de transport (2000-2022)

Constat : Les camions lourds dominent la consommation énergétique, suivis des camions moyens et légers. Les autobus scolaires et de transport en commun affichent une demande énergétique faible et stable. La baisse observée en 2020 reflète les effets de la pandémie, les camions lourds étant les moins touchés, ce qui souligne leur rôle essentiel dans le transport de marchandises.

Pour les autobus de transport en commun uniquement, une partie de la flotte roule à l'électricité, représentant entre 9 % et 21 % de la consommation énergétique totale de ce segment au fil des années.

Alors que le diesel et l'essence demeurent les principales sources d'énergie pour le transport de marchandises et de passagers, l'électrification progressive des VML devrait entraîner une hausse importante de la demande en électricité, ce qui souligne l'importance d'une planification proactive du réseau pour accompagner cette transition.

PISTE D'ANALYSE SUPPLÉMENTAIRE:

Les différences régionales en matière d'activité des camions et d'intensité énergétique pourraient avoir une incidence importante sur la planification du réseau dans le contexte de l'électrification des transports. Certaines provinces sont-elles plus exposées aux risques liés à une augmentation de la demande de pointe en raison de l'activité dans les corridors de transport de marchandises, de la concentration des livraisons urbaines ou des variations saisonnières dans l'utilisation des parcs de véhicules?



PRÉVISIONS À L'ÉCHELLE NATIONALE

Ce chapitre présente des prévisions à l'échelle nationale concernant l'adoption des VML ZE au Canada. Il s'appuie sur les données historiques relatives au parc de véhicules et à la consommation énergétique pour projeter l'adoption par classes de véhicules¹⁰ et estimer la demande en électricité qui en découle. Bien que l'analyse ne comporte pas encore de ventilation régionale, elle offre une vue d'ensemble fondamentale de l'évolution possible de l'électrification des parcs de véhicules dans le temps, ainsi que de ses implications pour la planification du réseau à l'échelle nationale.

Adoption des VML ZE par classes de véhicules

Pour établir des prévisions nationales sur l'adoption des VML ZE dans les différentes classes de camions moyens et lourds ainsi que les autobus, nous avons d'abord compilé les données sur les véhicules actifs et les nouvelles immatriculations pour l'année 2023.¹¹ Cela a permis de définir le parc de référence et les ventes pour l'ensemble des types de groupes motopulseurs, ainsi que pour les VML ZE uniquement. En supposant que le parc de véhicules, en proportion de la population, demeure constant dans le temps et en appliquant un taux de déclassement stable, nous avons projeté le parc total de véhicules.

Les cibles de vente de VML ZE tirées de la littérature ainsi qu'un scénario hypothétique conservateur ont ensuite été appliqués pour estimer les chiffres annuels de VML ZE. Des précisions supplémentaires sur la méthodologie sont fournies à la fin du rapport.

¹⁰ Pour les classes de VML définies selon le poids nominal brut du véhicule (PNBV), voir [Transports Canada](#). Consulté en Septembre 2025.

¹¹ Les immatriculations actives représentent le parc total de véhicules en circulation, tandis que les nouvelles immatriculations servent de variable représentative des ventes annuelles.

AUTOBUS DE TRANSPORT EN COMMUN

Les ventes de VZE pour les autobus de transport en commun devraient augmenter de façon soutenue jusqu'en 2030, puis se stabiliser en fonction de la croissance démographique.¹² Le parc d'autobus électriques croît rapidement jusqu'en 2030, après quoi la croissance ralentit¹³ pour atteindre environ 18,000 véhicules sur un total de 25,000 autobus, soit 72%.¹⁴

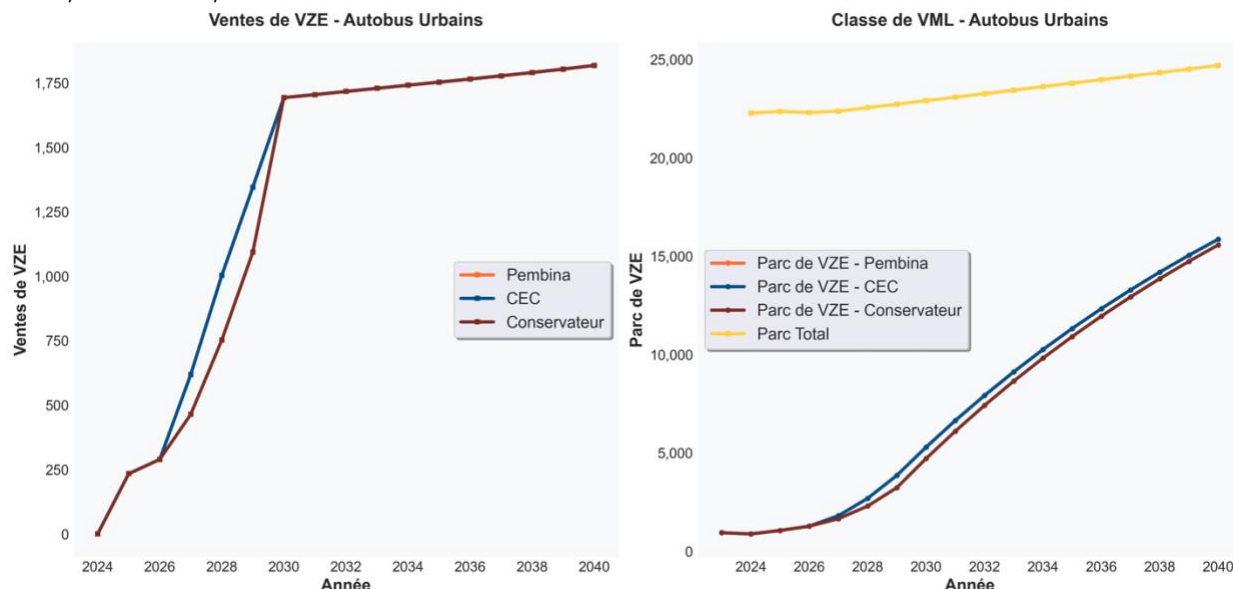


Figure 3 :Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les autobus de transport en commun (2024–2040)

Constat : L'électrification des autobus de transport en commun s'accélère jusqu'en 2030, puis continue de croître à un rythme plus modéré, atteignant 72% du parc d'ici 2040. Cette croissance est en phase avec les tendances démographiques et les cycles d'approvisionnement.

¹² Les courbes de ventes et d'adoption des autobus scolaires et des transport en commun dans les scénarios de Pembina et de CEC se superposent, puisque les deux scénarios recommandent les mêmes cibles de ventes.

¹³ Un point d'inflexion apparaît autour de 2030, lorsque les ventes atteignent 100 %. Avant cette date, les ventes sont en croissance, ce qui entraîne une augmentation rapide du parc. Après 2030, les ventes ne pouvant dépasser 100 %, la croissance du parc se poursuit, mais à un rythme plus lent.

¹⁴ Selon le scénario de Pembina.



AUTOBUS SCOLAIRES

Les autobus scolaires électriques suivent des tendances similaires à celles des autobus de transport en commun. Toutefois, les achats annuels ne se stabilisent pas après 2030 en raison des baisses prévues de la population en âge scolaire, ce qui limite la demande de nouveaux autobus. D'ici 2040, environ 67% des autobus scolaires en circulation devraient être des VZE (soit 29,000 véhicules sur un parc total de 43,000).¹⁵

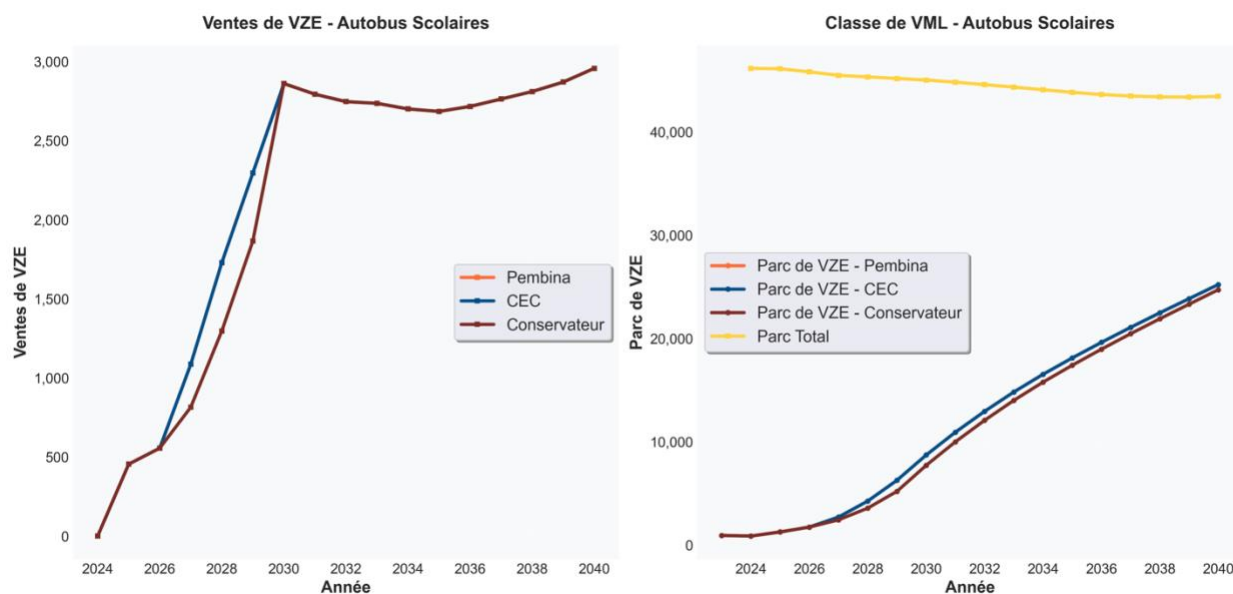


Figure 4 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les autobus scolaires (2024-2040)

Constat : L'électrification atteint 67% du parc d'autobus scolaires d'ici 2040, mais la croissance ralentit après 2030 en raison des changements démographiques qui réduisent la demande.

¹⁵ Idem



CAMIONS – CLASSES 2B ET 3

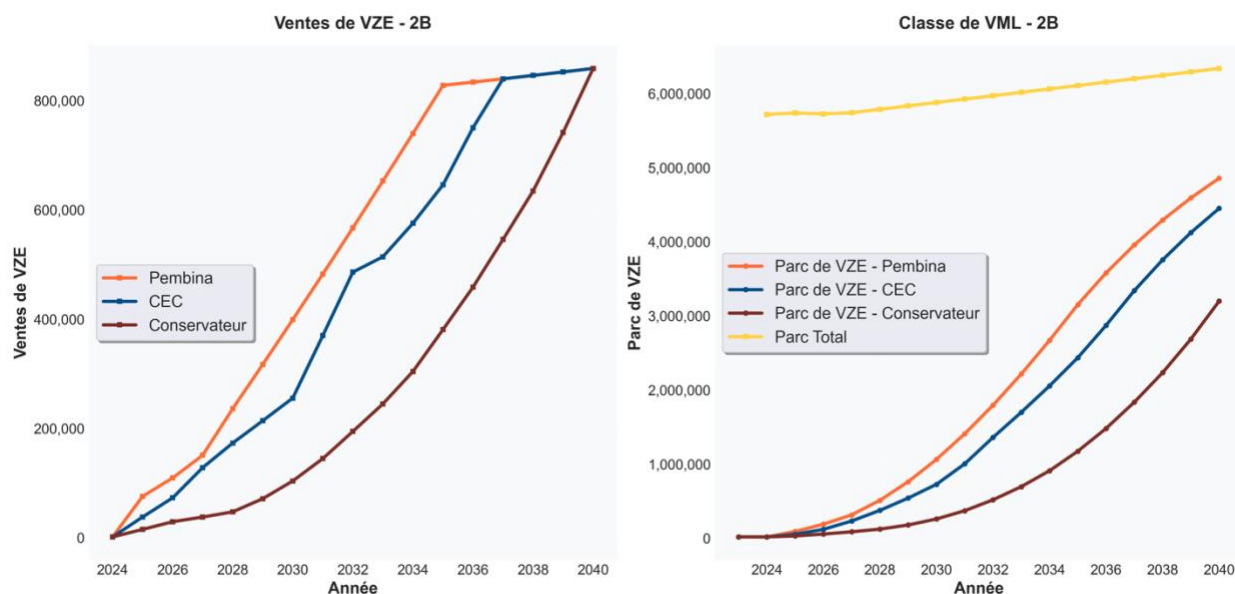


Figure 5 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 2B (2024–2040)

Les ventes de VZE pour les camions de classe 2B augmentent progressivement dans tous les scénarios jusqu'à l'année où le mandat de ventes à 100% entre en vigueur, puis se stabilisent. D'ici 2040, on prévoit que les VZE représenteront entre 50% et 77% du parc de camions de classe 2B.

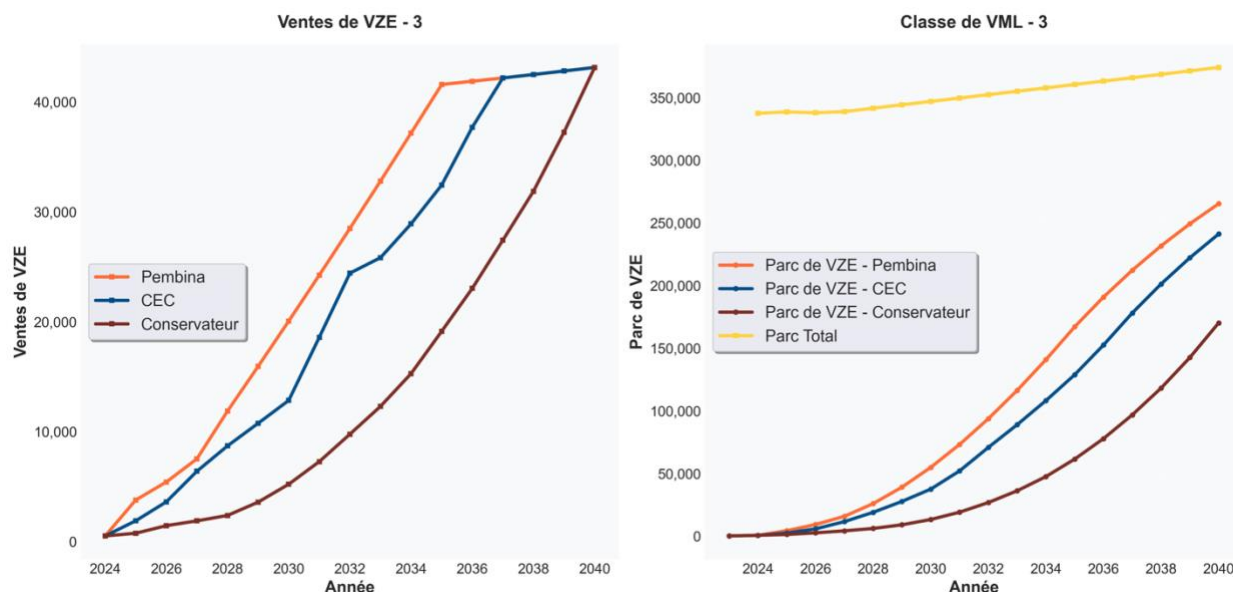


Figure 6 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 3 (2024–2040)

Les ventes de VZE pour les camions de classe 3 suivent une trajectoire similaire à celle des camions de classe 2B, les cibles étant comparables dans les différents scénarios. Toutefois, les volumes de vente et la taille du parc sont globalement plus faibles. D'ici 2040, on prévoit que les camions électriques de classe 3 représenteront entre 45% et 71% du parc total de cette classe, selon le scénario.

Constat : Les classes 2B et 3 devraient connaître une forte croissance, atteignant respectivement 50% et 45% de pénétration des VZE d'ici 2040, même dans le scénario conservateur.



CAMIONS – CLASSES 4, 5 ET 6

Les cibles pour les camions des classes 4, 5 et 6 sont alignées et moins ambitieuses que celles des classes 2B et 3, avec une atteinte des ventes à 100% de VZE seulement en 2040. Dans les trois scénarios, les ventes et le parc suivent des trajectoires de croissance similaires, ne différant que par l'ampleur des ventes et la taille du parc.

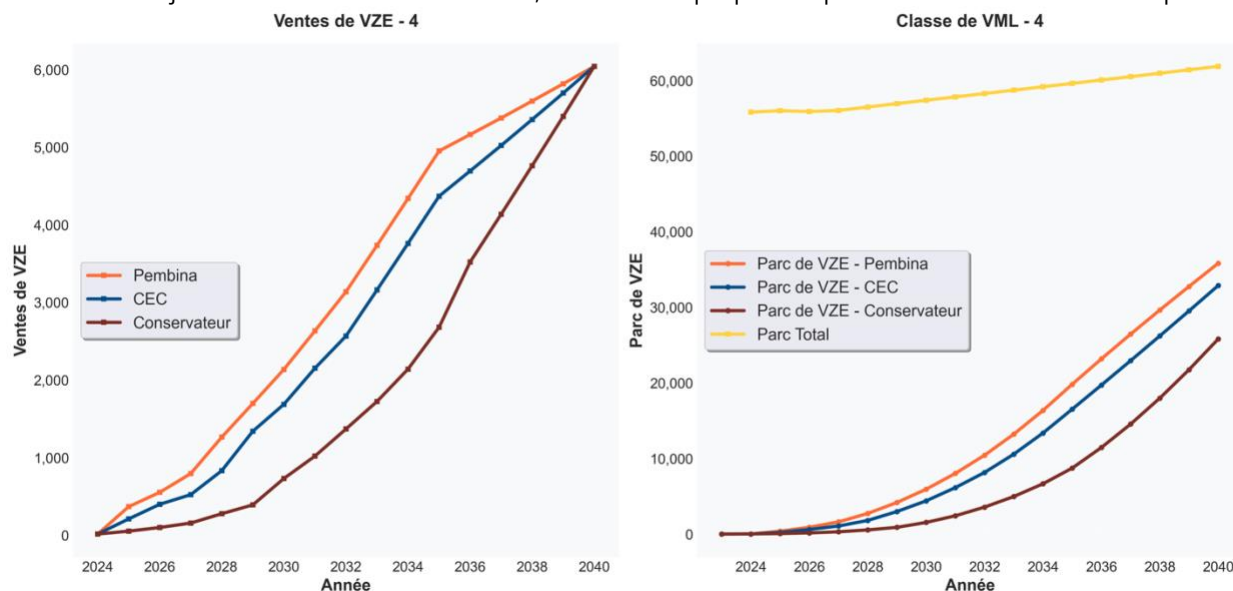


Figure 7 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 4 (2024-2040)

D'ici 2040, on prévoit que de 42% à 58% des camions de classe 4 en circulation seront électriques, avec un peu moins de 26,000 VZE dans le scénario conservateur et environ 36,000 VZE dans le scénario Pembina.

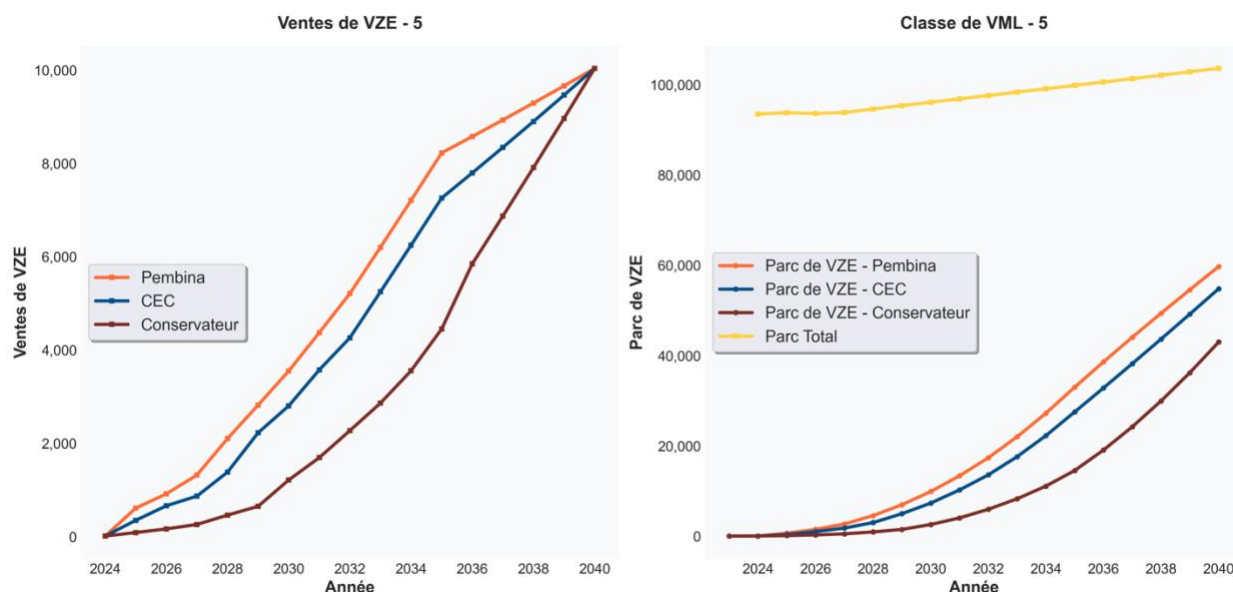


Figure 8 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 5 (2024-2040)

D'ici 2040, on prévoit que de 41% à 58% des camions de classe 5 en circulation seront électriques, avec environ 43,000 VZE dans le scénario conservateur et 60,000 VZE dans le scénario Pembina.

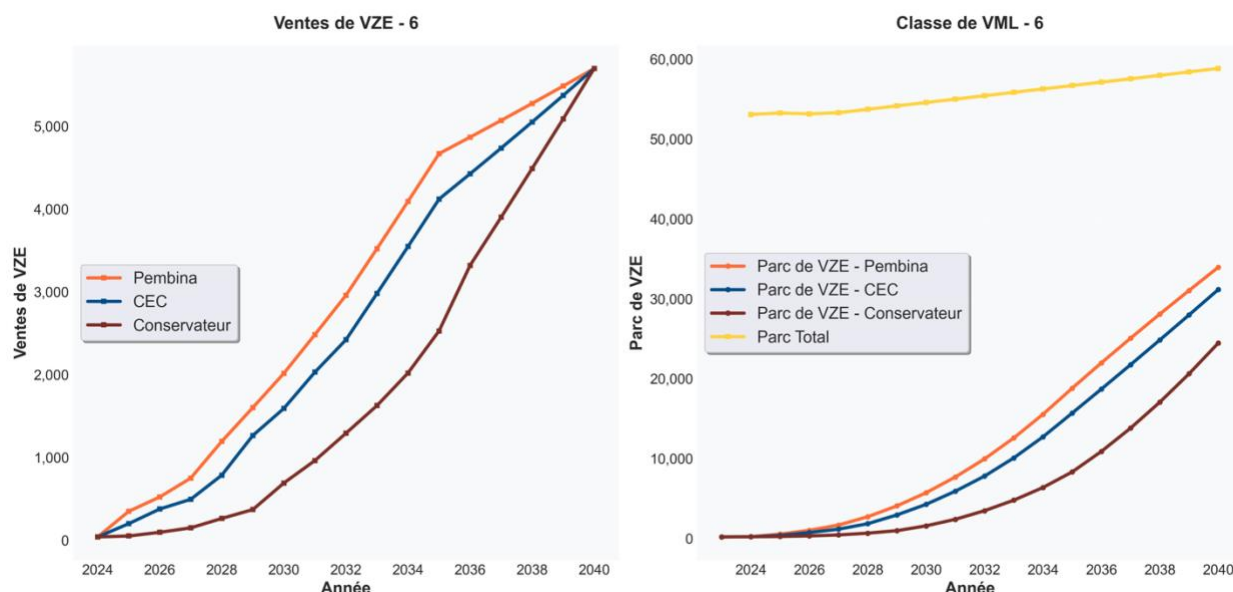


Figure 9 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 6 (2024–2040)

D'ici 2040, on prévoit que de 41% à 58% des camions de classe 6 en circulation seront électriques, avec environ 24,000 VZE dans le scénario conservateur et 34,000 VZE dans le scénario Pembina.

Constat : Les classes 4, 5 et 6 devraient connaître une adoption modérée des VZE, atteignant entre 41% et 58% de parts de marché d'ici 2040.

PISTE D'ANALYSE SUPPLÉMENTAIRE:

Quel rôle les programmes provinciaux d'approvisionnement ou les incitatifs peuvent-ils jouer dans l'accélération de l'adoption des VZE dans les classes 4 à 6, qui affichent actuellement une adoption modérée? Un financement ciblé ou des mesures réglementaires pourraient-ils permettre d'avancer les courbes d'adoption par rapport aux projections actuelles?



CAMIONS - CLASSES 7 ET 8

Pour les camions lourds, les ventes de VZE suivent une tendance à la hausse similaire à celle des autres classes, mais atteignent des niveaux de pénétration plus faibles dans l'ensemble des scénarios. À partir de 2034, les cibles convergent, ce qui entraîne des projections de ventes presque identiques dans les trois scénarios.

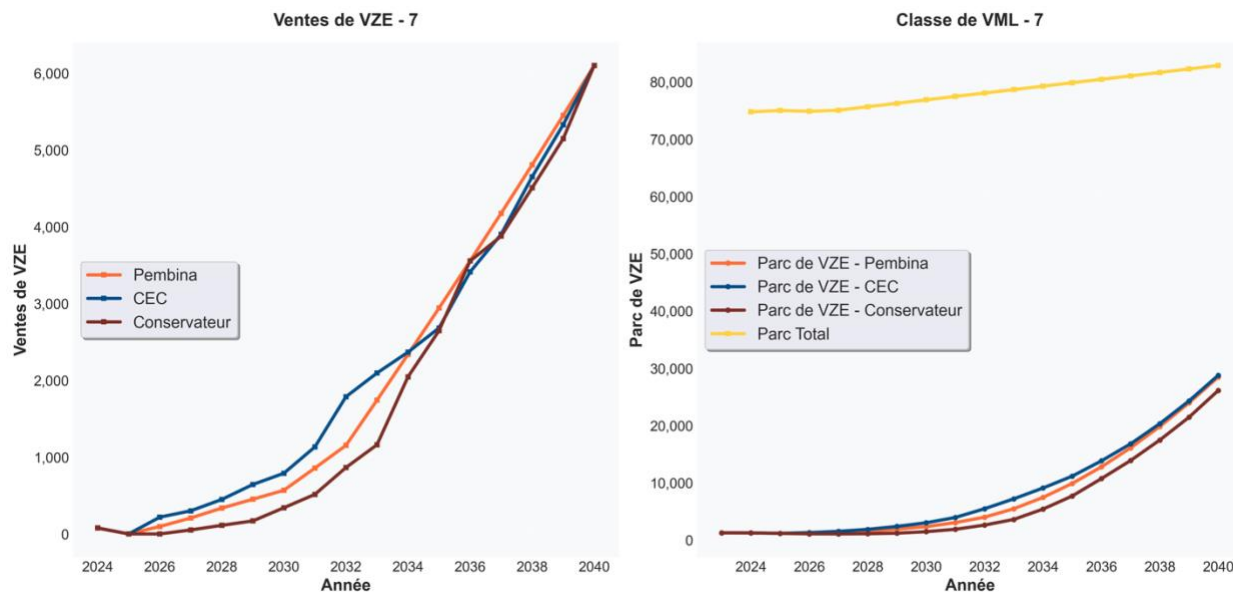


Figure 10 : Ventes annuelles projetées de VZE (à gauche) et parc cumulé (à droite) pour les camions de classe 7 (2024–2040)

D'ici 2040, entre 32% et 35% des camions de classe 7 en circulation devraient être électriques, soit environ 26,000 camions selon le scénario faible et 29,000 selon le scénario élevé.

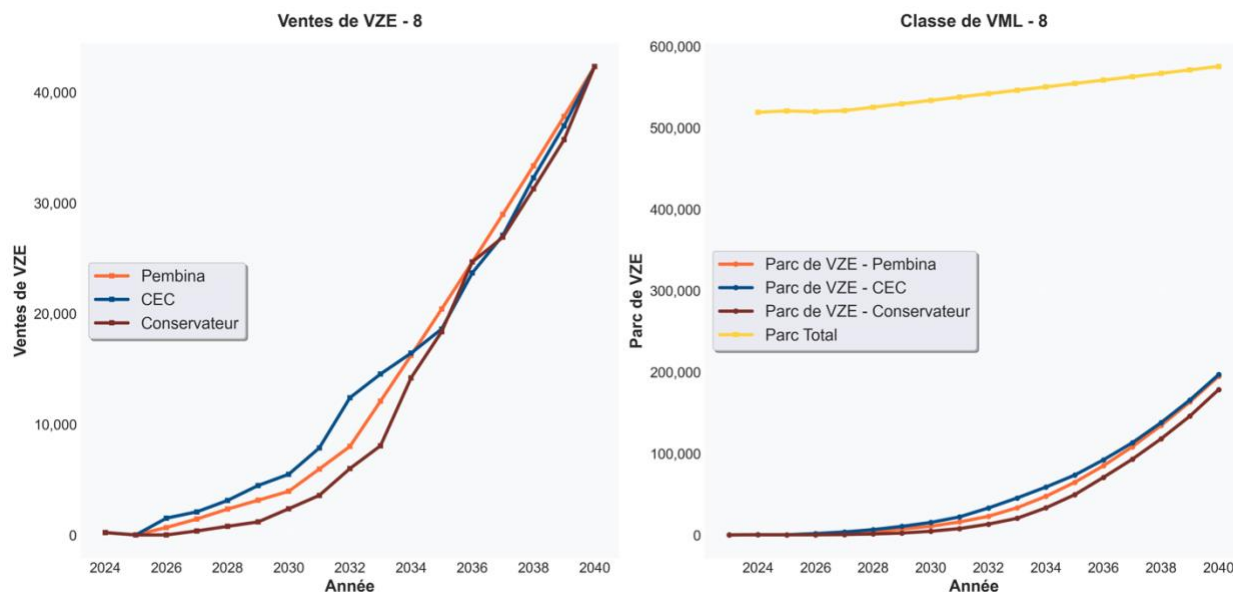


Figure 11 : Ventes annuelles projetées de VZE (gauche) et parc cumulatif (droite) pour les camions de classe 8 (2024–2040)

D'ici 2040, entre 31% et 34% des camions de classe 8 en circulation devraient être électriques, soit moins de 179,000 camions selon le scénario faible et environ 197,000 selon le scénario élevé.

Constat: Les classes 7 et 8 affichent une adoption plus lente des VZE, atteignant entre 31% et 35% de parts de marché d'ici 2040. Ces segments font face à des défis d'électrification plus importants en raison des profils d'utilisation et des besoins en infrastructures.



Besoins en électricité selon les cas d'usage

Sommaire : L'électrification des VML aura des impacts variés sur la demande d'électricité selon les modes d'utilisation des véhicules, et non seulement selon leur type. Cette section reformule l'analyse en passant des classes de véhicules aux cas d'usage vocationnels, offrant ainsi une perspective plus pertinente pour les fournisseurs d'électricité en matière de planification du réseau.

Dans la section précédente, nous avons présenté des prévisions d'adoption des VML par classe de véhicules pour les camions, ainsi que les autobus scolaires et de transport en commun. Toutefois, la littérature indique que les impacts sur le réseau électrique et les besoins en modernisation du système de distribution sont beaucoup moins liés au type de véhicule qu'à leur fonction et à leurs caractéristiques opérationnelles, telles que la distance parcourue, le temps d'arrêt, le cycle d'utilisation et les comportements de recharge.

Combinée à la répartition des vocations au sein des classes de camions VML et à des approximations de données opérationnelles, cette section fait passer l'évaluation d'une approche par classe de véhicules à une approche par cas d'usage. Elle montre comment la demande en électricité varie selon les différentes applications des parcs de véhicules.

Des précisions sur l'approche utilisée sont présentées dans la section Méthodologie.

Profil d'exploitation des camions selon leur vocation

Selon *Altitude by Geotab*¹⁶, cinq cas d'usage vocationnels de camions sont utilisés pour regrouper des véhicules similaires en fonction de leur objectif opérationnel, ce qui reflète leur comportement réel plutôt que des classifications comme le secteur d'activité ou le type de propriétaire. Le **Tableau 1** présente une description de ces cinq vocations, accompagnée d'exemples. À noter que pour assurer la cohérence avec la méthodologie de Geotab, les unités en milles sont conservées, avec les équivalents en kilomètres indiqués entre parenthèses.

Tableau 1 : Description des cas d'usage vocationnels des camions moyens et lourds (Altitude de Geotab)

Usage	Description	Exemples
Longue Distance	Le véhicule couvre un très grand rayon d'activité et ne stationne généralement pas au même endroit. Il ne suit pas non plus un modèle en étoile ni porte-à-porte.	- Transport de marchandises - Véhicules de location ou d'entreprise
Régional	Le véhicule couvre un large rayon d'activité, dépassant le seuil de 150 milles (240 km) pour l'exemption de transport local, mais stationne souvent au même endroit. Il ne suit pas un modèle en étoile ni porte-à-porte.	- Matériaux de construction - Transport de carburant
Local	Le rayon d'activité du véhicule est inférieur à 150 milles (240 km), ce qui le rend admissible à l'exemption de transport local selon la réglementation sur les heures de service. De plus, son comportement ne correspond pas aux autres vocations comme le modèle en étoile ou porte-à-porte.	- CVC (chauffage, ventilation, climatisation) - Distribution de boissons
Modèle en Étoile	Le véhicule effectue plusieurs allers-retours à partir d'un même lieu (un site opérationnel centralisé) pendant ses journées de travail. En général, il réalise plus d'un aller-retour par jour, et ces trajets représentent la majorité de son kilométrage.	- Services ou livraisons à la demande - Fournisseurs
Porte-à-Porte	Le véhicule effectue beaucoup plus d'arrêts que la moyenne au cours d'une journée de travail, tout en passant très peu de temps à chaque arrêt.	- Livraison du dernier kilomètre - Collecte des déchets

¹⁶ Altitude by Geotab, [New vocation classification structure allows users to dive deeper into vehicle behavior](#). Consulté en Septembre 2025



Répartition vocationnelle des camions VZE

Parmi les cinq cas d'usage identifiés, les parcs commerciaux locaux constituent l'application dominante dans toutes les classes de camions. La répartition des vocations présente de nombreuses similitudes entre les classes de poids adjacentes, notamment les classes 2B-3, 4-5 et 6-7. En revanche, la classe 8 se distingue par une composition vocationnelle particulière, où le transport régional représente la deuxième vocation en importance, tandis que les opérations longue distance et en étoile sont également significatives. Les cas d'usage porte-à-porte sont plus fréquents chez les camions plus légers (classes 2B-3), alors que le modèle en étoile devient plus dominant chez les camions de poids moyen (classes 4-5). Pour les classes plus lourdes (6 à 8), le transport régional est constamment bien représenté. **(Figure 12)**

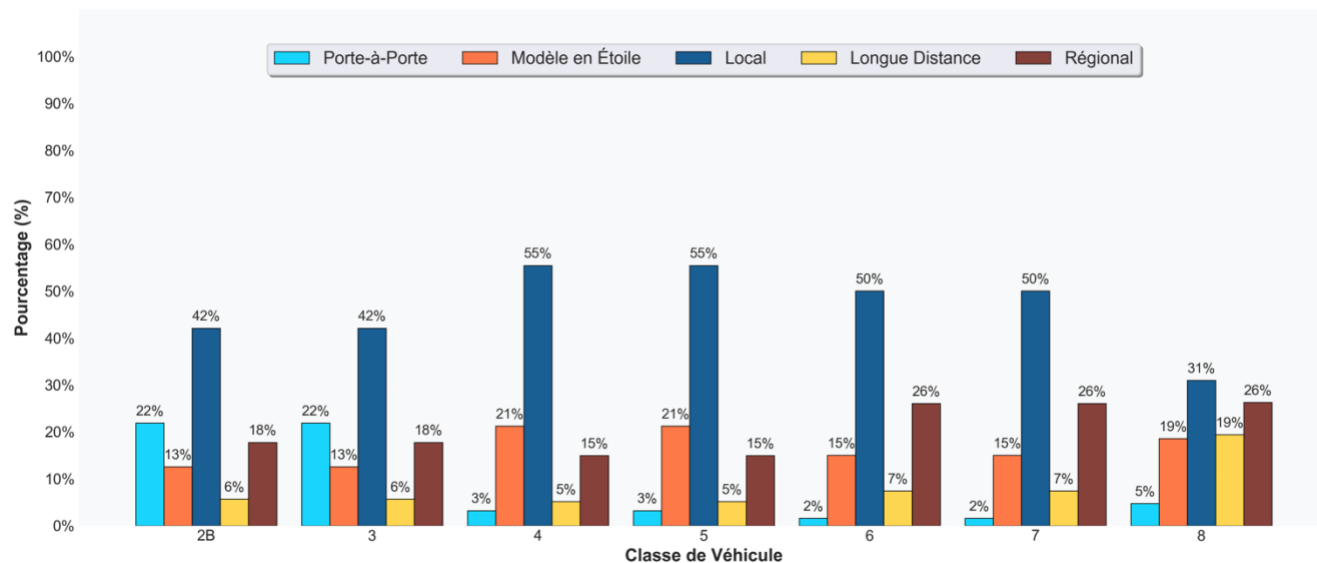


Figure 12 : Répartition des vocations par classe de VML ZE aux États-Unis (2024)¹⁷

Constat : Les parcs commerciaux locaux dominent toutes les classes de camions, mais les camions de classe 8 présentent une plus grande diversité vocationnelle, avec des parts significatives dans les opérations régionales et à longue distance. Cette composition est essentielle pour estimer les comportements de recharge et les impacts sur le réseau électrique.

PISTE D'ANALYSE SUPPLÉMENTAIRE :

Cette analyse suppose que la répartition vocationnelle des camions aux États-Unis s'applique aux parcs canadiens. Les prochaines versions gagneraient à intégrer des données propres au Canada. Existe-t-il des comportements régionaux ou sectoriels au Canada qui s'écarteraient des tendances observées aux États-Unis?

En supposant que la répartition vocationnelle s'applique au contexte canadien et que cette composition demeure stable dans le temps, on observe que l'adoption des camions VZE par cas d'usage suit les mêmes tendances que précédemment, avec une prédominance des applications locales tant pour les camions moyens que pour les lourds. Dans le scénario de Pembina, le parc de camions de poids moyen croît de façon continue à un rythme accéléré jusqu'en 2035, puis poursuit sa croissance à un rythme plus modéré par la suite. En revanche, le parc de camions lourds augmente à un rythme accéléré jusqu'en 2040.

¹⁷ Basé sur les pourcentages vocationnels des classes de véhicules incluses provenant d'un échantillon de parcs commerciaux de véhicules moyens et lourds aux États-Unis, en Décembre 2024. Source : NREL, [National Summary Statistics for Depot-Based Medium- and Heavy-Duty Vehicle Operations](#). Consulté en Août 2025.



D'ici 2040, le parc de camions VZE de poids moyen devrait atteindre 5,25 millions de véhicules, dont 42% seraient utilisés dans des applications locales, 21% dans des activités porte-à-porte, 18% dans des vocations régionales, 13% pour le modèle en étoile et 6% dans des opérations longue distance. Les VZE de la catégorie poids lourd atteindraient environ 223,000 unités, où les applications locales domineraient également (33%), suivies des vocations régionales (26%), du modèle en étoile (18%), des opérations longue distance (18%), et des activités porte-à-porte (un peu plus de 4%). **(Figure 13)**

À titre de référence, les estimations d'adoption des VZE par vocation pour les scénarios CEC et conservateur sont présentées en annexe **(Figure 16 et Figure 17)**.

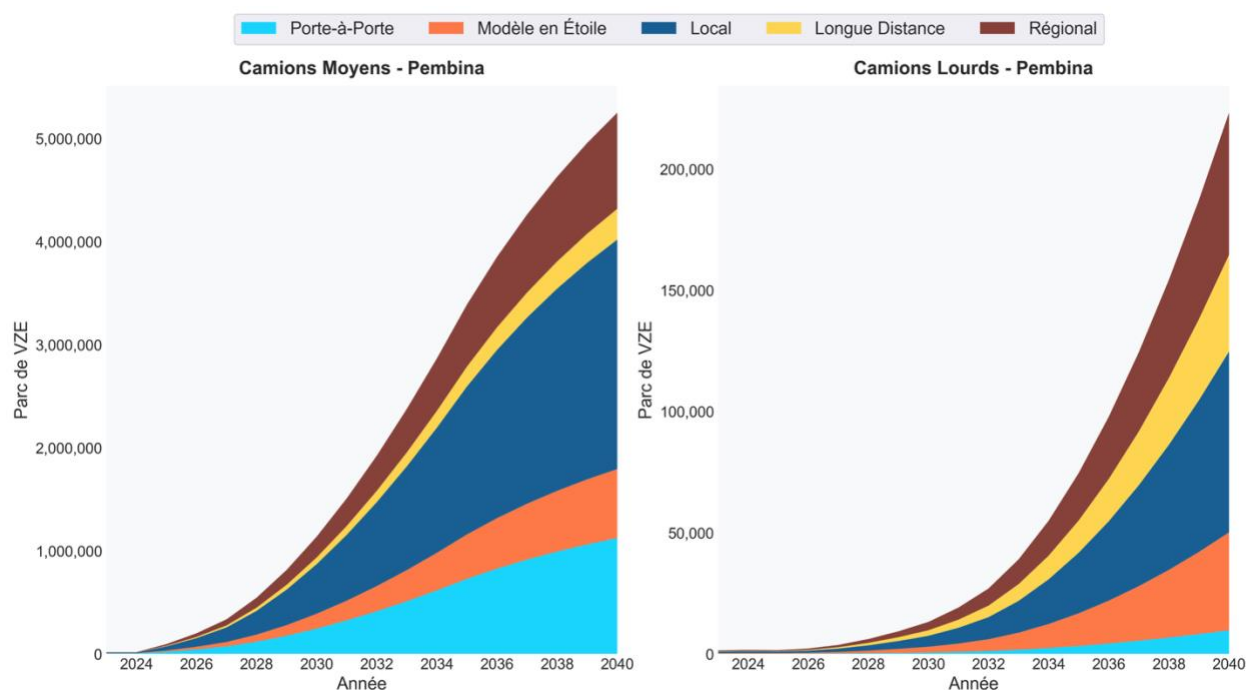


Figure 13 : Adoption des VZE par vocation pour les camions (scénario Pembina)

Constat : Les parcs locaux demeurent dominants, mais les vocations régionales et longue distance connaissent une croissance significative dans les classes plus lourdes. Cela renforce la nécessité de stratégies différenciées en matière d'infrastructures de recharge.



Demande annuelle en électricité

Camions moyens et lourds

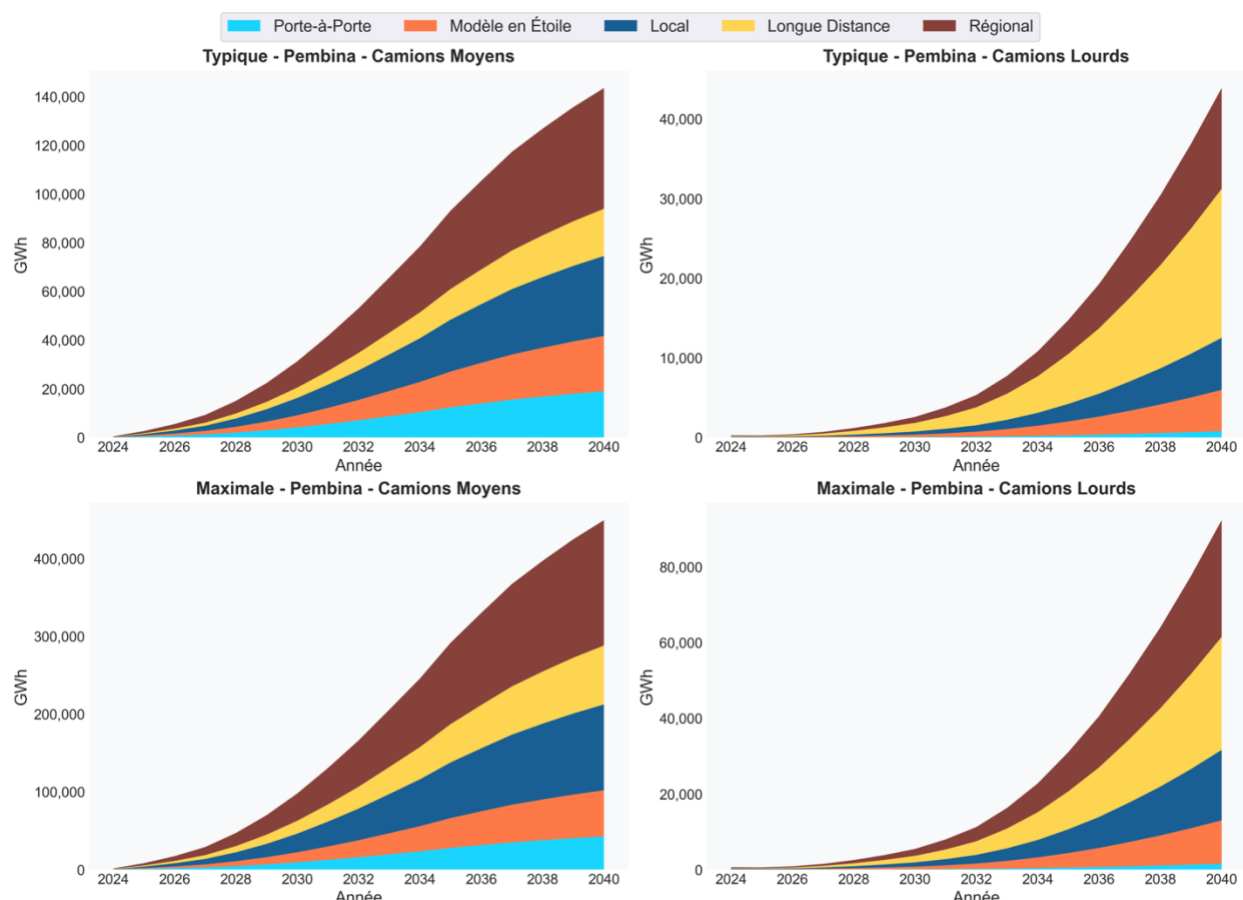


Figure 14 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les camions VZE par vocation (scénario Pembina)

Constat : Les vocations longue distance et régionales génèrent la demande énergétique la plus élevée, avec des pointes de consommation susceptibles de mettre sous pression les systèmes de distribution locaux. Les vocations en étoile et porte-à-porte présentent une demande modérée mais concentrée.

La **Figure 14** illustre la demande d'électricité projetée pour les camions VZE moyens et lourds selon la vocation, dans le cadre du scénario Pembina, en comparant la consommation annuelle typique et maximale. Les données montrent que les vocations longue distance et régionales sont les plus énergivores, en particulier dans la catégorie poids lourd, et pourraient poser des défis importants pour les infrastructures du réseau en raison de profils de charge élevés et variables.

À l'inverse, les vocations locales et porte-à-porte, bien qu'elles dominent en nombre de véhicules, présentent des profils de demande plus prévisibles et gérables, surtout dans la catégorie poids moyen.

Ces observations suggèrent que les fournisseurs d'électricité devraient prioriser la préparation du réseau et les stratégies de recharge en fonction du comportement opérationnel plutôt que de la classe de véhicule seule.



La différence entre la demande typique et la demande maximale souligne l'importance de planifier en fonction des scénarios de pointe, et non seulement de la consommation moyenne. Cela a des implications pour la conception tarifaire, la gestion de la charge et les investissements en infrastructure, particulièrement dans les régions où les parcs longue distance ou régionaux sont fortement concentrés.

PISTE D'ANALYSE SUPPLÉMENTAIRE :

Quels types de structures tarifaires ou d'incitatifs pourraient contribuer à déplacer la recharge hors des périodes de forte demande, en particulier pour les vocations longue distance et régionales? Les tarifs selon l'heure d'utilisation ou les programmes de réponse à la demande pourraient-ils atténuer la pression sur le réseau?

Autobus scolaires et de transport en commun

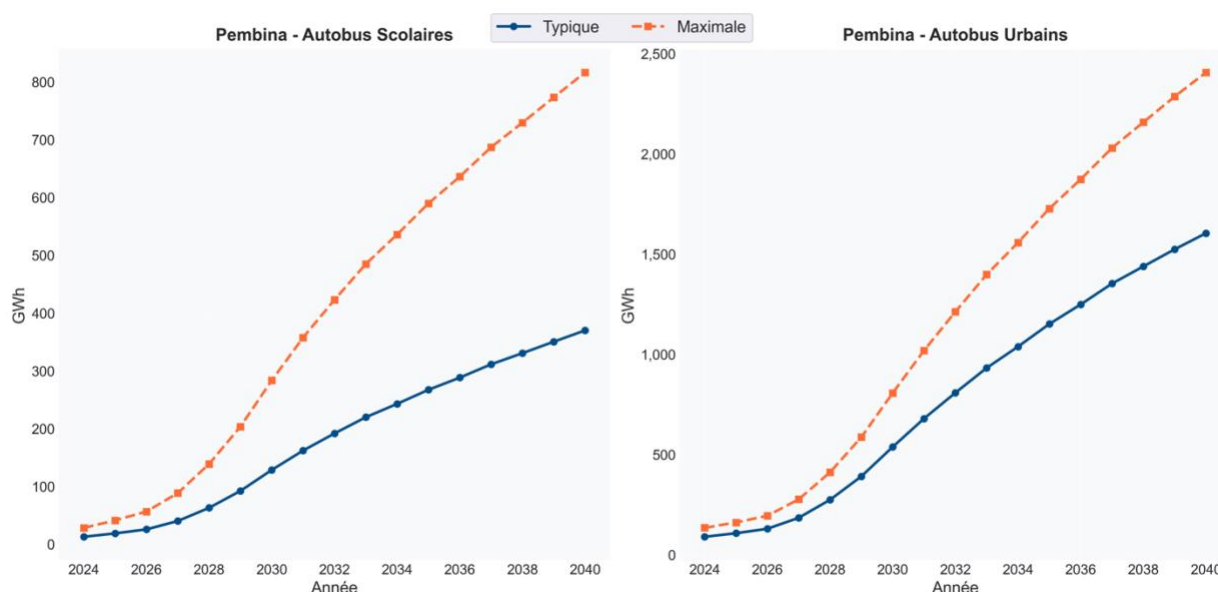


Figure 15 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les autobus scolaires et de transport en commun électriques (scénario Pembina)

Constat : Des opérations prévisibles et centralisées font de ces segments des candidats idéaux pour une recharge gérée. Leur impact sur le réseau est relativement faible et stable.

La **Figure 15** présente la demande d'électricité projetée pour les autobus scolaires et de transport en commun électriques dans le cadre du scénario Pembina, en comparant la consommation annuelle typique et maximale. Les données montrent que ces deux segments ont des profils de demande relativement stables et prévisibles, grâce à des opérations centralisées et des horaires fixes qui contribuent à des schémas de consommation énergétique constants.

Ces caractéristiques font des autobus scolaires et de transport en commun des candidats idéaux pour des stratégies de recharge gérée, telles que la recharge de nuit, en dépôt, ou l'optimisation des tarifs selon l'heure d'utilisation. Leur impact modeste sur le réseau, combiné à leur forte visibilité publique et au soutien des politiques, en fait des segments à faible risque et à fort potentiel pour les efforts d'électrification précoce.

Les fournisseurs d'électricité et les municipalités peuvent tirer parti de ces schémas prévisibles pour piloter des programmes de recharge intelligente, tester des modèles tarifaires et coordonner les mises à niveau d'infrastructure avec un minimum de perturbations. Ces parcs de véhicules offrent un point d'entrée stratégique pour une planification élargie de l'électrification.



Observations sur l'analyse de la demande en électricité selon les cas d'usage

1. Le profil opérationnel influence davantage l'impact sur le réseau que la classe de véhicule

- Le rapport passe d'une analyse fondée sur les classes de véhicules à une approche basée sur les cas d'usage vocationnels, reconnaissant que les caractéristiques opérationnelles, telles que la distance parcourue, le temps d'arrêt et les comportements de recharge, sont plus pertinentes pour la planification du réseau que la classe de camion seule.
- Cette approche est alignée sur les besoins des fournisseurs d'électricité, qui doivent tenir compte des profils de recharge et des pointes de consommation, et non seulement du nombre de véhicules.

2. Les parcs de véhicules locaux dominant dans la plupart des classes

- Les parcs commerciaux locaux représentent le cas d'usage le plus courant dans toutes les classes de camions, en particulier les classes 2B-3 et 4-5.
- Les opérations porte-à-porte sont plus fréquentes chez les camions plus légers, tandis que les vocations en étoile et régionales prennent de l'importance dans les classes intermédiaires (4-5) et lourdes.
- Les camions de classe 8 présentent une composition vocationnelle distincte, avec le transport régional comme deuxième vocation en importance, et des parts significatives dans les opérations longue distance et en étoile.

3. La demande en électricité varie fortement selon la vocation

- Les **Figure 14**, **Figure 18** and **Figure 19** montrent que la demande annuelle en électricité (typique et maximale) diffère considérablement selon les vocations :
 - Les vocations longue distance et régionales génèrent les plus fortes demandes énergétiques en raison des distances parcourues et des lieux de recharge moins prévisibles.
 - Les vocations en étoile et porte-à-porte, bien que plus prévisibles en termes de localisation, peuvent poser des défis en raison des charges de pointe élevées et des cycles de recharge fréquents.
 - Les parcs locaux, bien qu'ils soient dominants en nombre, peuvent avoir des impacts plus gérables sur le réseau grâce à des trajets plus courts et une recharge centralisée.

4. Les comparaisons entre scénarios montrent des profils de demande similaires

- Dans les scénarios Pembina, CEC et conservateur, la répartition de la demande en électricité par vocation reste cohérente, bien que l'ampleur de la demande varie. Cela s'explique par la stabilité des comportements des parcs et de la composition vocationnelle dans les différents scénarios politiques.
- Toutefois, la demande énergétique totale et les risques liés aux pointes de consommation augmentent considérablement dans les scénarios d'adoption plus agressifs, ce qui renforce la nécessité d'une planification précoce du réseau.

5. Les autobus scolaires et de transport en commun ont des profils de demande prévisibles

- Les **Figure 15**, **Figure 20** et **Figure 21** montrent que la demande énergétique annuelle projetée pour les autobus scolaires et de transport en commun électriques se situe dans des plages relativement étroites entre les valeurs typiques et maximales, surtout comparativement aux autres vocations. Cela indique une demande en électricité relativement stable et prévisible, ce qui en fait des segments à faible risque pour l'intégration au réseau.
- Leurs opérations centralisées et horaires fixes en font des candidats idéaux pour des stratégies de recharge gérée.



PISTE D'ANALYSE SUPPLÉMENTAIRE :

Les régions rurales ou éloignées risquent-elles d'être mal desservies dans le déploiement des infrastructures de recharge, malgré la présence de parcs à longue distance ou régionales à forte demande énergétique? Comment assurer l'équité dans la planification des infrastructures à travers les territoires? Comment les fournisseurs d'électricité peuvent-ils garantir un accès abordable à l'alimentation électrique si la capacité doit être acheminée sur de longues distances?

Implications pour la planification des services d'électricité

La demande annuelle en électricité projetée selon les vocations offre aux fournisseurs d'électricité et aux organismes de réglementation un signal à l'échelle nationale de l'ampleur et du délai des impacts sur le réseau liés à l'électrification des VML. Bien que l'analyse actuelle n'identifie pas les zones géographiques où ces impacts se manifesteront, et que les profils de recharge ne soient pas encore disponibles pour chaque type de classe/vocation, elle fournit une estimation de base sur la manière dont les différents cas d'usage, comme le transport longue distance ou la livraison locale, influenceront la demande globale et les risques liés aux pointes de consommation.

Compte tenu de la nature fragmentée du paysage de l'électricité au Canada, avec des cadres réglementaires et des responsabilités de planification variables selon les provinces et territoires, ces données peuvent servir de point de départ pour des tests de scénarios localisés et une coordination stratégique. Les fournisseurs d'électricité peuvent utiliser la répartition vocationnelle pour identifier les types de parcs de véhicules les plus pertinents dans leur territoire de desserte et commencer à évaluer la préparation des infrastructures, les options de conception tarifaire et les stratégies potentielles de gestion de la charge.

Pour les organismes de réglementation, les projections de demande peuvent éclairer les directives de dépôt, les processus d'examen des investissements et l'alignement des politiques entre les juridictions. À mesure que des données régionales et opérationnelles deviennent disponibles, ce cadre pourra être adapté pour soutenir une planification plus fine et une coordination interinstitutionnelle.

Bien que la demande en électricité projetée liée à l'électrification des VML soit importante, elle demeure une part gérable de la production totale d'électricité au Canada, qui s'élevait à environ 609,488 GWh en 2024.¹⁸ Cela correspond à une augmentation de la consommation annuelle d'électricité attribuable aux VML ZE de l'ordre de 22% à 31% d'ici 2040, selon le taux d'adoption final. Avec une planification coordonnée, des investissements dans la modernisation du réseau et le déploiement de stratégies de recharge gérée, cette demande supplémentaire peut raisonnablement être absorbée sur un horizon de 15 ans. Les projections présentées dans ce rapport offrent un signal national pour orienter les tests de scénarios et les efforts de planification à travers le paysage diversifié de l'électricité et de la réglementation au Canada.

La demande projetée est raisonnablement gérable avec une planification adaptée :

- **Ampleur:** La demande projetée est significative mais non excessive par rapport à la consommation nationale. Elle se situe dans une fourchette qui pourrait être absorbée par des augmentations progressives de la production et des capacités de distribution.
- **Horizon temporel:** Les projections s'étendent jusqu'en 2040, offrant aux fournisseurs d'électricité et aux régulateurs 15 ans pour planifier, investir et adapter les infrastructures.
- **Souplesse:** Une grande partie de la demande, notamment pour les autobus et les parcs locaux, peut être gérée par la recharge intelligente, le déplacement de la charge et des stratégies en dépôt.

¹⁸ Statistique Canada. [Production de l'énergie électrique, production mensuelle selon le type d'électricité](#) (somme des estimations mensuelles pour 2024). Consulté en Septembre 2025.



- **Planification provinciale/territoriale** : Bien que le paysage canadien du secteur de l'électricité soit fragmenté, la plupart des provinces et territoires réalisent déjà une planification des ressources à long terme. Les données de ce rapport peuvent éclairer les tests de scénarios et la priorisation des investissements dans ces cadres.

Implications pour les parties prenantes

Les exploitants de parcs de véhicules, les municipalités et autres parties prenantes devraient entamer des discussions avec leur fournisseur d'électricité le plus tôt possible, idéalement dès les premières étapes de la planification de l'électrification de leur parc. Une mobilisation précoce permet d'aligner les calendriers de mise en œuvre avec la capacité disponible du réseau et d'anticiper les besoins énergétiques futurs dans les cycles de planification des services publics.

Une coordination proactive permet aux fournisseurs d'électricité de :

- Évaluer la préparation des infrastructures pour les sites de recharge en dépôt ou publics
- Analyser les impacts sur la charge et les stratégies d'atténuation possibles
- Aligner les structures tarifaires et les améliorations de service avec les calendriers de déploiement des parcs de véhicules

Les parties prenantes qui attendent les étapes d'approvisionnement ou de déploiement risquent de faire face à des retards ou à des hausses de coûts si des mises à niveau du réseau sont nécessaires. Un dialogue précoce contribue à garantir que les projets d'électrification sont viables sur les plans technique et financier dès le départ.



Principaux constats

1. Plus de données sont nécessaires

- Des données sur les profils de recharge des véhicules, la demande énergétique, les taux d'adoption, la répartition géographique des parcs, les variations régionales, etc., sont requises pour améliorer la planification des services d'électricité.
- De nouvelles décisions politiques fédérales et provinciales à partir de 2025 pourraient modifier le calendrier et les types de véhicules électrifiés à court et moyen terme.

2. La planification fondée sur les cas d'usage est essentielle

- La demande en électricité est davantage influencée par l'usage du véhicule que par sa classe.
- Les fournisseurs d'électricité devraient prioriser les infrastructures de recharge et les mises à niveau du réseau en fonction des profils opérationnels (ex. : transport longue distance vs livraison locale) et du type de véhicule, plutôt qu'en se basant uniquement sur le nombre de véhicules, car la demande énergétique dépend à la fois de la distance parcourue quotidiennement et de la consommation par kilomètre, en particulier pour les véhicules de classe 8 effectuant des trajets longue distance.

3. Les parcs locaux dominent en nombre, mais pas en demande énergétique

- Les parcs locaux représentent le cas d'usage le plus courant dans toutes les classes de camions, mais les vocations régionales et longue distance génèrent une demande énergétique plus élevée et des risques accrus de pointes de consommation.
- Cela signifie que la pression sur le réseau pourrait être concentrée dans un nombre limité de lieux à forte demande, et non nécessairement là où le nombre de véhicules est le plus élevé.

4. La gestion des pointes de consommation sera cruciale

- L'écart entre la demande énergétique annuelle typique et maximale est important, surtout pour les vocations longue distance et régionales.
- Les fournisseurs d'électricité doivent se préparer aux pires scénarios de recharge, et non seulement à la demande moyenne, en envisageant des solutions comme la recharge intelligente, l'équilibrage de la charge, le stockage d'énergie et des structures tarifaires incitant à la recharge hors pointe.

5. L'électrification des autobus est à faible risque et à fort impact

- Les autobus scolaires et de transport en commun présentent des profils de recharge prévisibles et centralisés, ce qui en fait des candidats idéaux pour les premiers projets d'électrification.
- Leur impact sur le réseau est modeste à l'échelle globale comparativement aux autres classes de véhicules, mais peut être important à certains points de recharge nécessitant entre 5 et 15 MW.
- En tant que premiers adoptants de l'électrification, ils peuvent servir de banc d'essai pour la coordination avec les fournisseurs d'électricité et la conception tarifaire.

6. La similarité entre scénarios suggère des comportements stables

- Malgré les différences dans les taux d'adoption des VZE entre les scénarios (Pembina, CEC, conservateur), la répartition de la demande en électricité par vocation demeure consistante.¹⁹
- Cette stabilité renforce la pertinence du modèle vocationnel comme outil de planification fiable, même en contexte d'incertitude politique.

7. La coordination interinstitutionnelle est essentielle

- Une planification efficace nécessitera une coordination entre les agences de transport, les organismes de réglementation de l'énergie et les gouvernements locaux afin d'aligner les objectifs de transition des parcs de véhicules avec la capacité du réseau et les calendriers d'investissement.

¹⁹ Il s'agit plutôt d'une implication du modèle, car seuls les cibles de vente varient, tandis que les parts des cas d'usage et les intensités énergétiques restent constantes.



Données supplémentaires qui permettraient d'affiner les projections

Pour améliorer la précision des projections et leur pertinence régionale, les données suivantes seraient particulièrement utiles:

Comportement opérationnel et recharge

- Cycles de service réels et horaires de recharge selon la vocation et la région.
- Activité des arrêts de camions et variations du flux de circulation, en particulier le long des principaux corridors.
- Emplacement des dépôts et capacité de raccordement au réseau pour les parcs en étoile et les réseaux de transport collectif.
- Durée d'immobilisation pour la recharge et niveaux de puissance (ex. recharge nocturne vs. recharge d'opportunité).

Composition et renouvellement des parcs

- Répartition des vocations propre au Canada (plutôt que des données américaines).
- Âge des véhicules et cycles de remplacement par classe et par province.

Capacité et contraintes du réseau

- Données sur la capacité des postes et des lignes de distribution dans les zones à forte concentration de parcs de véhicules.
- Effets des tarifs selon l'heure d'utilisation sur les comportements de recharge.

Signaux politiques et d'approvisionnement

- Cibles d'électrification des parcs publics et programmes de financement.
- Engagements du secteur privé (ex. entreprises de logistique, parcs municipaux).



CONCLUSION

Cette évaluation préliminaire constitue une première étape importante pour comprendre les implications de l'électrification des VML sur la demande en électricité à l'échelle du Canada. En adoptant une approche axée sur les vocations plutôt que sur les classes de véhicules, le rapport propose un cadre plus pertinent pour les fournisseurs d'énergie afin d'anticiper les impacts sur le réseau et planifier les investissements en infrastructure.

Les prochaines étapes viseront à intégrer une analyse régionale, une modélisation de la demande de pointe et des prévisions plus détaillées à partir de données enrichies. Cela inclut les profils de charge des véhicules, les comportements opérationnels et des données localisées sur les parcs de véhicules.

Appels à l'action :

- **Opérateurs de parcs de véhicules et municipalités:** Commencez tôt à discuter avec votre fournisseur d'énergie pour assurer l'alignement entre vos plans d'électrification, la capacité actuelle du réseau et les mises à niveau prévues.
- **Associations sectorielles et membres de MÉC:** Partagez vos données opérationnelles et vocationnelles pour combler les lacunes actuelles et améliorer les modélisations futures.
- **Fournisseurs d'énergie et organismes de réglementation:** Utilisez ce cadre pour lancer des analyses de scénarios, planifier les investissements et coordonner avec les parties prenantes.
- **Organismes de financement et partenaires de recherche:** Soutenez la prochaine phase de ce travail afin de permettre une analyse régionale approfondie et le développement d'outils de planification plus robustes.

La transition vers des parcs de véhicules électriques ne représente pas seulement un défi technique ; c'est une occasion stratégique de moderniser les systèmes de transport et d'énergie du Canada. Ce rapport invite l'ensemble des parties prenantes à contribuer à cet effort collectif.



REMERCIEMENTS

Tout au long de cette étude, nous avons mené des consultations avec des personnes et des organisations qui ont généreusement offert leur soutien et collaboré avec nous. Nous remercions tout particulièrement **Charlotte Argue (Geotab)** pour le partage d'articles pertinents et de données opérationnelles qui ont éclairé nos hypothèses sur l'utilisation des véhicules. Nous remercions également **Jeff Davis et Michael Chan (Asset Market)**, dont les travaux en cours sur un projet similaire ont fourni des perspectives précieuses. Leurs contributions ont orienté l'approche analytique et ouvert la voie à de futures collaborations.

Nous soulignons l'appui des équipes d'analyse de la charge et de prévision de la demande de **BC Hydro, Toronto Hydro et Hydro-Québec**, qui ont examiné notre méthodologie et formulé des commentaires judicieux ayant permis d'affiner nos hypothèses et d'améliorer la précision des estimations.

Nous remercions aussi les membres du **Groupe de travail sur les véhicules moyens et lourds de Méc**, qui ont proposé des pistes pour rendre nos hypothèses plus réalistes. Leurs observations ont aussi contribué à structurer l'analyse.

Enfin, un grand merci aux membres du **Comité des fournisseurs d'énergie de Méc** pour leur engagement constant tout au long de cette étude. Leurs commentaires réfléchis, les ressources partagées et leurs perspectives propres aux fournisseurs d'énergie ont renforcé les fondements de l'analyse et orienté sa direction. Les discussions récurrentes ont été particulièrement utiles pour aligner le travail sur les besoins en planification des fournisseurs d'énergie.



ANNEXE - DONNÉES ET FIGURES

Tableau 2 : Parc de véhicules d'autobus scolaires et de transport collectif au Canada en 2023²⁰

Année	Autobus scolaires	Autobus urbain de transport en commun	Autobus scolaires VZE	Autobus de transport en commun VZE
2023	45,117	21,624	920	938

Tableau 3 : Nombre total de nouvelles immatriculations des VML ZE par classe de poids (2023–2024)²¹

Année	Classe	Nombre	Part en pourcentage
2023	2B	1916	4.0%
2023	3	140	0.3%
2023	4	8	0.2%
2023	5	0	0.0%
2023	6	155	6.6%
2023	7	637	13.8%
2023	8	77	0.2%
2024	2B	1315	2.5%
2024	3	509	1.0%
2024	4	15	0.3%
2024	5	12	0.1%
2024	6	38	1.6%
2024	7	77	1.4%
2024	8	214	0.7%

Tableau 4 : Cibles de ventes des VML ZE par classe de véhicules selon les différents scénarios²²

Année Modèle	Scénario	Bus urbain	Bus scolaire	Classe 2B	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7	Classe 8
2025	Pembina	15%	15%	10%	10%	7%	7%	7%	0%	0%
2026	Pembina	20%	20%	15%	15%	11%	11%	11%	2%	2%
2027	Pembina	40%	40%	20%	20%	15%	15%	15%	4%	4%
2028	Pembina	60%	60%	30%	30%	23%	23%	23%	6%	6%
2029	Pembina	80%	80%	40%	40%	30%	30%	30%	8%	8%
2030	Pembina	100%	100%	50%	50%	38%	38%	38%	10%	10%

²⁰ Les sources comprennent : Statistique Canada. [Industries canadiennes du transport de passagers par autobus et du transport urbain, le matériel en service, selon l'industrie et le type de véhicule](#). Consulté en Février 2025; Équiterre. [Pistes de solutions pour l'électrification du parc d'autobus scolaires](#). Consulté en Juin 2025; Calstart. [Zeroing in on Zero Emission Buses](#). Consulté en Juin 2025.

²¹ S&P Global. [EV Canadian Newsletter Q4 2024](#). Consulté en Janvier 2025.

²² Les sources comprennent : Clean Energy Canada. Policy Design Recommendations for a MHD ZEVS Sales Regulation (Avril 2024); Pembina. [Towards Clean MHDVs: Preliminary policy solutions to decarbonize Canada's MHDVs](#). Consulté en Juillet 2025. Un scénario hypothétique avec des cibles plus modestes a également été modélisé. (Certaines cibles peuvent différer légèrement des sources afin d'assurer la cohérence avec les données administratives)



2031	Pembina	100%	100%	60%	60%	47%	47%	47%	15%	15%
2032	Pembina	100%	100%	70%	70%	55%	55%	55%	20%	20%
2033	Pembina	100%	100%	80%	80%	65%	65%	65%	30%	30%
2034	Pembina	100%	100%	90%	90%	75%	75%	75%	40%	40%
2035	Pembina	100%	100%	100%	100%	85%	85%	85%	50%	50%
2036	Pembina	100%	100%	100%	100%	88%	88%	88%	60%	60%
2037	Pembina	100%	100%	100%	100%	91%	91%	91%	70%	70%
2038	Pembina	100%	100%	100%	100%	94%	94%	94%	80%	80%
2039	Pembina	100%	100%	100%	100%	97%	97%	97%	90%	90%
2040	Pembina	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2025	CEC	15%	15%	5%	5%	4%	4%	4%	0%	0%
2026	CEC	20%	20%	10%	10%	8%	8%	8%	5%	5%
2027	CEC	40%	40%	17%	17%	10%	10%	10%	6%	6%
2028	CEC	60%	60%	22%	22%	15%	15%	15%	8%	8%
2029	CEC	80%	80%	27%	27%	24%	24%	24%	11%	11%
2030	CEC	100%	100%	32%	32%	30%	30%	30%	14%	14%
2031	CEC	100%	100%	46%	46%	38%	38%	38%	20%	20%
2032	CEC	100%	100%	60%	60%	45%	45%	45%	31%	31%
2033	CEC	100%	100%	63%	63%	55%	55%	55%	36%	36%
2034	CEC	100%	100%	70%	70%	65%	65%	65%	41%	41%
2035	CEC	100%	100%	78%	78%	75%	75%	75%	46%	46%
2036	CEC	100%	100%	90%	90%	80%	80%	80%	58%	58%
2037	CEC	100%	100%	100%	100%	85%	85%	85%	65%	65%
2038	CEC	100%	100%	100%	100%	90%	90%	90%	77%	77%
2039	CEC	100%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	88%	88%
2040	CEC	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2025	conservateur	15%	15%	2%	2%	1%	1%	1%	0%	0%
2026	conservateur	20%	20%	4%	4%	2%	2%	2%	0%	0%
2027	conservateur	30%	30%	5%	5%	3%	3%	3%	1%	1%
2028	conservateur	45%	45%	6%	6%	5%	5%	5%	2%	2%
2029	conservateur	65%	65%	9%	9%	7%	7%	7%	3%	3%
2030	conservateur	100%	100%	13%	13%	13%	13%	13%	6%	6%
2031	conservateur	100%	100%	18%	18%	18%	18%	18%	9%	9%
2032	conservateur	100%	100%	24%	24%	24%	24%	24%	15%	15%
2033	conservateur	100%	100%	30%	30%	30%	30%	30%	20%	20%
2034	conservateur	100%	100%	37%	37%	37%	37%	37%	35%	35%
2035	conservateur	100%	100%	46%	46%	46%	46%	46%	45%	45%
2036	conservateur	100%	100%	55%	55%	60%	60%	60%	60%	60%
2037	conservateur	100%	100%	65%	65%	70%	70%	70%	65%	65%



2038	conservateur	100%	100%	75%	75%	80%	80%	80%	75%	75%
2039	conservateur	100%	100%	87%	87%	90%	90%	90%	85%	85%
2040	conservateur	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tableau 5 : Estimations du parc de véhicules moyens et lourds au Canada par classe en 2023²³

Classe	Toutes sources d'énergie	VZE
2B	5550354	14211
3	327575	36
4	54185	1
5	90763	1
6	51513	11
7	72585	637
8	503669	77

Tableau 6 : Durée de vie des véhicules moyens et lourds par classe²⁴

Classe	Durée de vie (années)
2B	7.75
3	9.2
4	11
5	11.1
6	11.1
7	11.9
8	11.9
Autobus scolaire	12
Autobus urbain	12

Tableau 7: Caractéristiques opérationnelles selon la vocation et la catégorie de véhicules²⁵

Vocation	Catégorie	Distance quotidienne moyenne typique (km)	Distance quotidienne maximale typique (km)	Efficacité énergétique (kWh/km)
Porte-à-porte	Poids Moyen	80	180	0.5
Porte-à-porte	Poids Lourd	120	235	1.6

²³ Les sources comprennent : Statistique Canada. [Immatriculations de véhicules, par type de véhicule et type de carburant](#). Consulté en Avril 2025; Transports Canada. [Tableau de bord du Conseil des VZE](#). Consulté en Mai 2025; S&P Global. [EV Canadian Newsletter Q4 2024](#). Consulté en Janvier 2025.

²⁴ Les sources comprennent : Community Energy Association. [Class 2-4 Trucks Landscape in Canada](#). Consulté en Avril 2025; Transports Canada. [Collisions impliquant des véhicules commerciaux au Canada, 2012-2021](#). Consulté en Avril 2025; Pollution Probe. [Opportunities For Accelerating School Bus Electrification In Ontario](#). Consulté en Avril 2025; Équiterre. [Pistes de solutions pour l'électrification du parc d'autobus scolaires](#). Consulté en Juin 2025.

²⁵ Les sources comprennent : CIMA+. [Optimizing EV infrastructure planning with commercial transportation insights](#). Consulté en Juin 2025; Transports Canada. [Étude sur l'intégration des véhicules moyens et lourds \(VML\) au réseau](#). Consulté en Août 2025.



En étoile	Poids Moyen	115	300	0.7
En étoile	Poids Lourd	190	420	1.6
Local	Poids Moyen	70	235	0.5
Local	Poids Lourd	130	370	1.6
Régional	Poids Moyen	180	585	0.7
Régional	Poids Lourd	320	780	1.6
Longue Distance	Poids Moyen	220	860	0.7
Longue Distance	Poids Lourd	695	1110	1.6
Autobus urbain	Autobus urbain	200	300	1.2
Autobus scolaire	Autobus scolaire	58	128	0.6

Les résultats du scénario Pembina ont été présentés dans le corps du rapport afin de refléter l'adoption la plus ambitieuse des VZE et les impacts maximaux sur le réseau électrique. Si les fournisseurs d'énergie peuvent planifier en fonction de ce scénario plus exigeant, ils seront bien préparés pour les scénarios moins contraignants (scénarios CEC et conservateur) présentés ci-dessous à titre de comparaison et de référence.

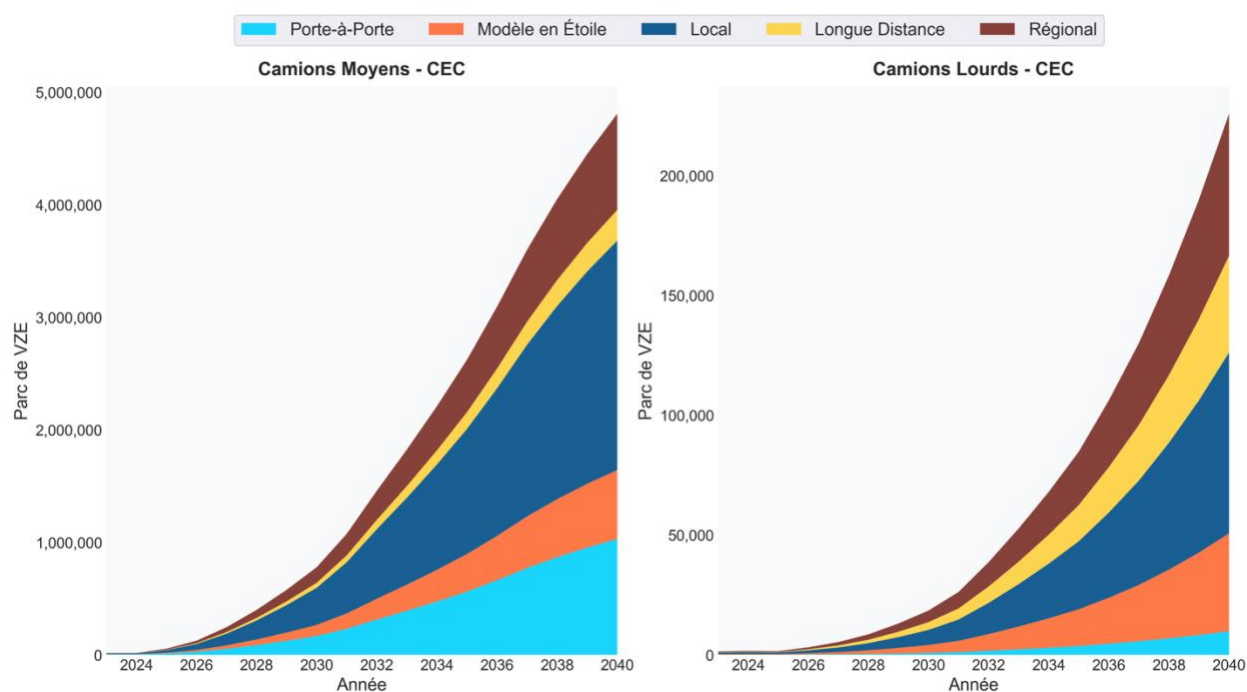


Figure 16 : Adoption des VZE par vocation pour les camions (scénario de CEC)

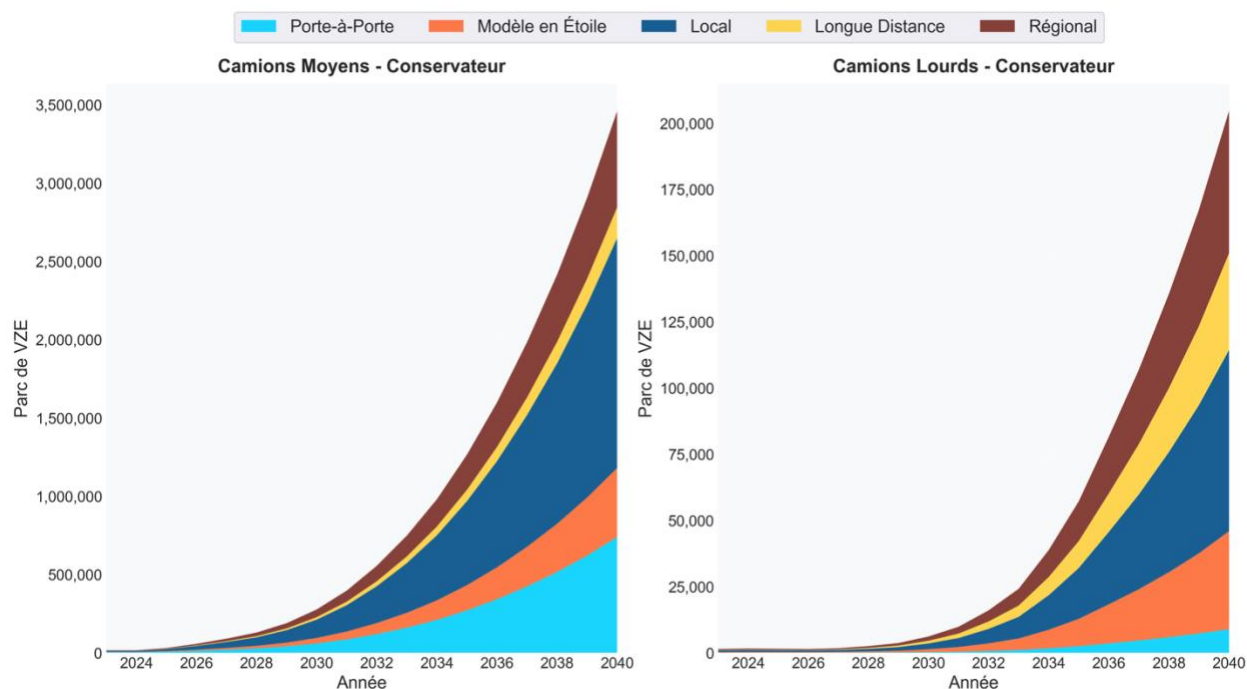


Figure 17: Adoption des VZE par vocation pour les camions (scénario conservateur)

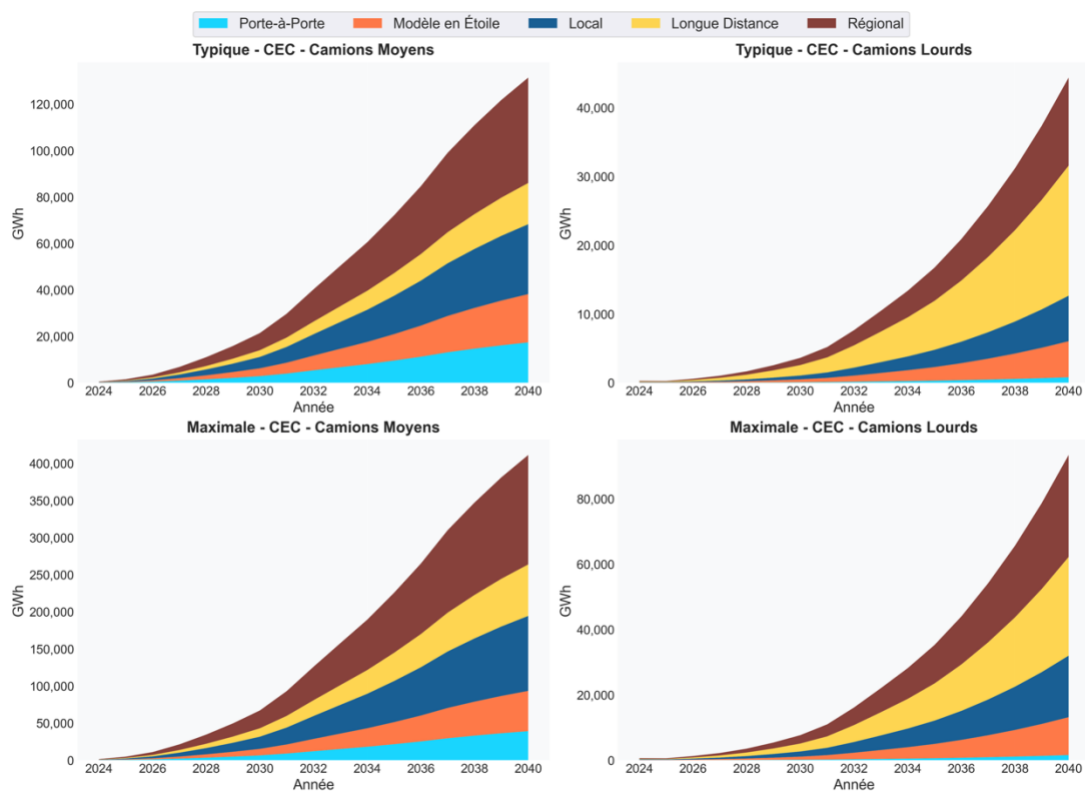


Figure 18 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les camions VZE selon la vocation (scénario de CEC)

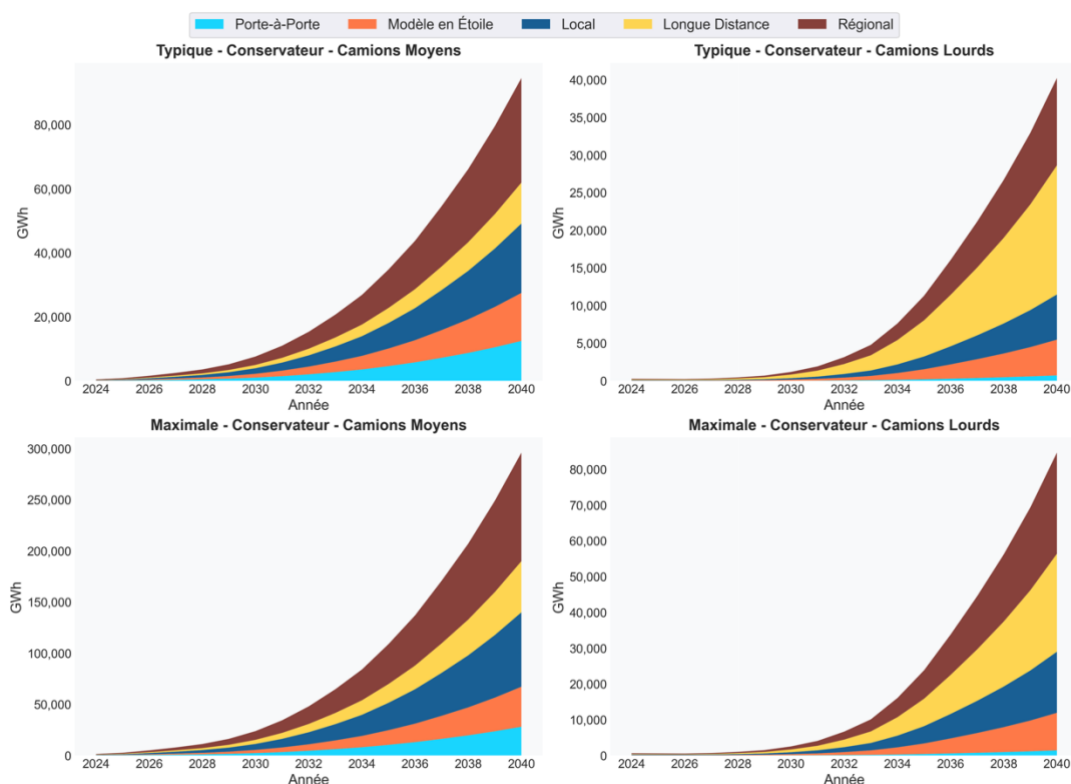


Figure 19 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les camions VZE selon la vocation (scénario conservateur)

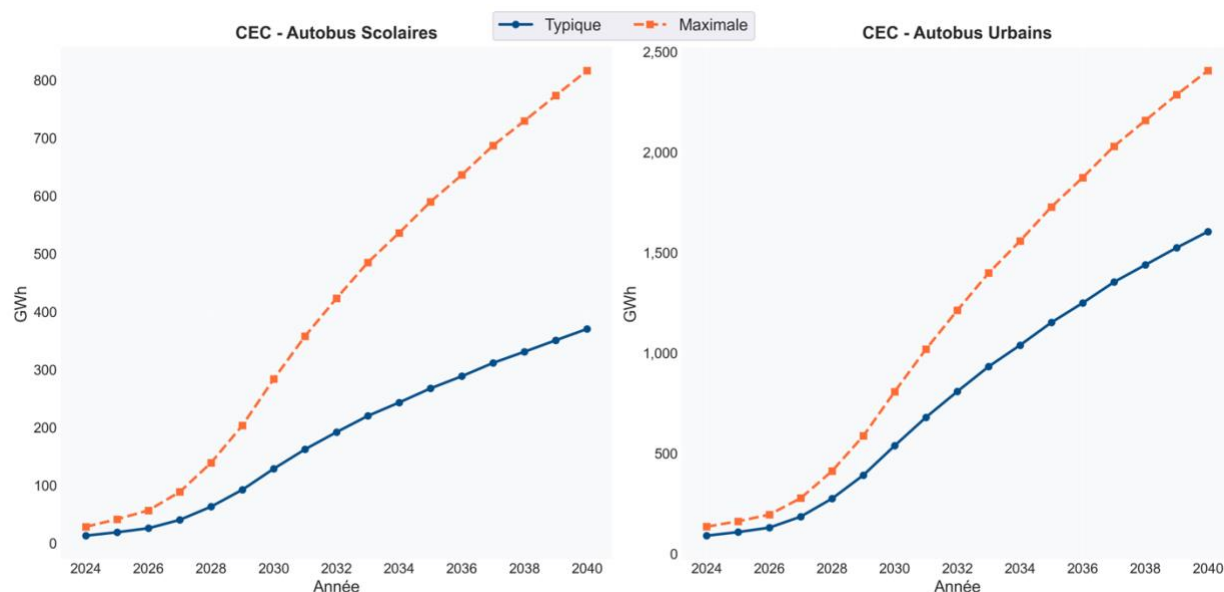


Figure 20 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les autobus scolaires et de transport collectif électriques (scénario de CEC)

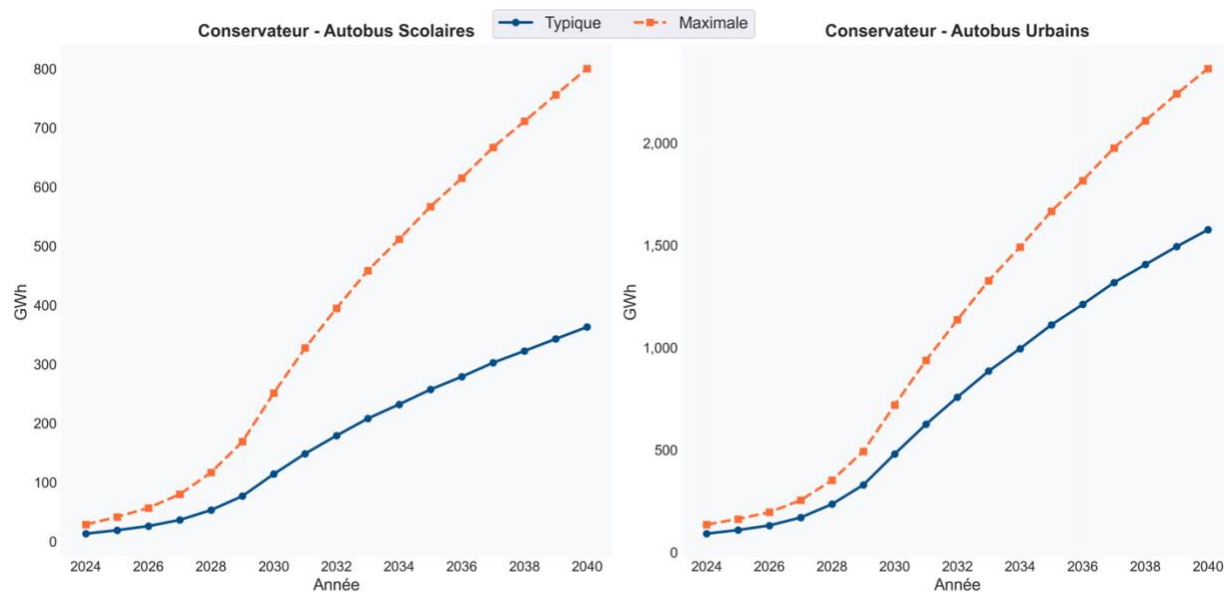


Figure 21 : Demande énergétique annuelle typique et maximale (GWh) pour les autobus scolaires et de transport collectif électriques (scénario conservateur)



METHODOLOGIE

Cette étude évalue l'adoption des VML ZE au Canada et estime les impacts qui en découlent sur le réseau électrique.

La méthodologie est divisée en deux grandes phases : (1) la prévision de l'adoption des VML ZE par classe de véhicules, et (2) l'estimation de la demande énergétique annuelle selon les cas d'usage vocationnels. Chaque phase repose sur un cadre analytique structuré, appuyé par des ensembles de données accessibles au public, des cibles politiques recommandées et des hypothèses opérationnelles.

1) Prévision de l'adoption des VML ZE par classe de véhicules

La première phase de l'analyse vise à estimer l'évolution future du parc de VML ZE par classe de 2023 à 2040. Cette estimation repose sur un modèle dynamique d'évolution du parc, qui intègre les données historiques d'immatriculation, les ventes annuelles, la durée de vie des véhicules et les cibles de vente. Les données de base utilisées dans cette phase sont présentées dans la section « Données et figures » du rapport, incluant les valeurs de référence du parc en 2023 (total et VZE seulement), ainsi que la durée de vie moyenne par classe.

Le modèle commence par établir le parc pour l'année de référence (2023) par classe de véhicules, à partir des données d'immatriculation actives de Statistique Canada. Pour les classes 3 à 6, qui sont regroupées dans les ensembles de données de Statistique Canada, une désagrégation a été effectuée à l'aide de parts proportionnelles dérivées des données sur les nouvelles immatriculations de S&P Global et d'un extrait du parc de véhicules commerciaux qui nous a été fourni par ICBC. Ces parts ont permis d'estimer la répartition des véhicules au sein de chaque classe, afin de produire des prévisions plus détaillées.

Les durées de vie des véhicules, tirées de rapports sectoriels, varient selon la classe, de 7,75 ans pour la classe 2B à 11,9 ans pour les classes 7 et 8. Ces durées ont servi à calculer les retraits annuels, qui, combinés aux nouvelles ventes, déterminent l'évolution nette du parc chaque année. Le modèle suit une formule standard d'évolution du parc:

$$Parc_t = Parc_{t-1} + Ventes_t - Retraits_t$$

Où les retraits sont calculés comme suit:

$$Retraits_t = \frac{Parc_{t-1}}{Durée\ de\ vie}$$

Les ventes sont dérivées de la variation du parc total d'une année à l'autre, ajustée pour les retraits:

$$Ventes_t = Parc_t - Parc_{t-1} + \frac{Parc_{t-1}}{Durée\ de\ vie}$$

Pour initier les prévisions, les ventes de VZE en 2023 ont été ajoutées au parc de référence, en particulier pour les classes où la pénétration est encore faible. Ces données proviennent de S&P Global et ont été intégrées au modèle afin d'assurer un point de départ réaliste.

Trois scénarios politiques ont été modélisés: **Pembina**, **Clean Energy Canada (CEC)** et **conservateur**. Chaque scénario applique des cibles de vente différentes selon la classe de véhicules et l'année. Par exemple, Pembina propose que 100% des ventes de VZE soient réalisées d'ici 2035 pour les classes 2B et 3, tandis que la CEC adopte une augmentation plus progressive, visant une adoption complète d'ici 2037 pour ces classes. Pour les classes 4 à 6, les cibles de Pembina ont été ajustées afin de correspondre aux données administratives sur les véhicules, en supposant une répartition de 70% de camions à caisse et 30% de camions sans caisse, sur la base de l'enquête sur les véhicules au Canada (2009).²⁶ Pour les classes 7 et 8 de CEC, les cibles de vente ont été pondérées entre

²⁶ Ressources Naturelles Canada, [Enquête sur les véhicules au Canada 2009](#), Consulté en Octobre 2025.



les tracteurs (70%) et les camions rigides (30%) à partir des conclusions d'une étude sur le marché des pneus pour véhicules lourds.²⁷ Ces cibles ajustées ont ensuite été utilisées pour calculer les ventes annuelles de VZE, qui ont servi à mettre à jour le parc de VZE pour chaque classe.

Les projections démographiques du scénario M1 de Statistique Canada²⁸ ont été utilisées pour évaluer les prévisions d'adoption des VZE, en supposant que le parc automobile par rapport à la population reste constant au fil du temps. La population d'âge scolaire (de 4 à 18 ans) a servi de dénominateur pour le calcul du parc par habitant pour les autobus scolaires. Les autobus urbains et les autres classes de VML ont été traités de la même manière, mais sans restriction d'âge pour la population.

Les résultats de cette phase comprennent des prévisions annuelles du parc total et du parc de VZE par classe de véhicules, selon chacun des scénarios. Ces résultats sont présentés sous forme de visualisations dans le rapport et servent de base pour la deuxième phase de l'analyse.

2) Estimation de la demande énergétique selon la vocation

La deuxième phase consiste à passer des classes de véhicules aux cas d'usage vocationnels, dans le but d'estimer la demande énergétique annuelle découlant de l'adoption des VML ZE. Cette approche reconnaît que la consommation d'énergie varie considérablement selon l'usage des véhicules et nécessite donc une lecture fondée sur la vocation.

Cinq catégories vocationnelles ont été retenues, sur la base de données opérationnelles de Geotab et du NREL (**Tableau 1**): Porte-à-Porte, en Étoile, Locale, Longue Distance et Régionale. Les autobus scolaires et les autobus de transport collectif ont été retenus comme catégories distinctes en raison de leurs profils d'utilisation particuliers.

La répartition des vocations au sein de chaque classe de véhicules a été dérivée de la variable "*Vocation_Pct_Of_Included_Class*" des données du NREL sur les opérations des VML à partir de dépôts. Ces parts ont été considérées comme applicables au contexte canadien et constantes dans le temps, tout en reconnaissant que des travaux futurs pourraient permettre de raffiner cette hypothèse.

Chaque vocation a été associée à un ensemble d'archétypes opérationnels, incluant les distances quotidiennes moyennes et maximales, l'efficacité énergétique (en kWh/km) et la classe de véhicule (véhicule moyen ou lourd). Par exemple, les véhicules locaux (véhicules moyens) étaient supposés parcourir en moyenne 70 km par jour avec une consommation de 0,5 kWh/km, tandis que les véhicules longue distance (véhicules lourds) étaient modélisés à 695 km par jour et 1,6 kWh/km.

Afin de tenir compte des variations d'efficacité liées au réchauffement, des ajustements de température ont été dérivés d'un graphique de Geotab illustrant la relation entre la température et l'autonomie des véhicules électriques.²⁹ Les données sous-jacentes n'étant pas publiées, les principales paires température-autonomie ont été tirées du graphique, puis nous avons appliqué un ajustement polynomial pour reconstruire la forme fonctionnelle de la relation. Les anomalies de température prévues pour le Canada, tirées du rapport sur le climat changeant du Canada (scénario à faibles émissions RCP2.6), ont ensuite été rebasées afin d'estimer les températures moyennes annuelles de 2024 à 2040.³⁰ Les valeurs obtenues ont ensuite été utilisées pour calculer un ratio d'autonomie ajusté en fonction de la température pour chaque année.

La demande énergétique a été calculée pour chaque année, vocation et scénario à l'aide des formules suivantes :

²⁷ Transports Canada, [Heavy-Duty Vehicle Tire Market Analysis Study](#), Consulté en Octobre 2025.

²⁸ Statistique Canada, [Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le genre](#), Consulté en Avril 2025.

²⁹ Geotab, [Top EV range factors to extend fleet efficiency](#), Consulté en Mars 2025.

³⁰ Bush, E. et D.S Lemmen, éditeurs. [Rapport sur le climat changeant du Canada](#), gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, 2019, 446 p.



– **Demande énergétique typique :**

$$\text{Énergie}_{\text{typique}} = \frac{\text{Efficacité}}{\text{Ratio d'autonomie}} \times \text{Distance typique parcourue} \times \text{Parc de VZE}$$

– **Demande énergétique maximale :**

$$\text{Énergie}_{\text{maximale}} = \frac{\text{Efficacité}}{\text{Ratio d'autonomie}} \times \text{Distance maximale parcourue} \times \text{Parc de VZE}$$

Ces calculs ont été effectués pour chaque catégorie vocationnelle et agrégés afin de produire des estimations annuelles totales de la demande énergétique en gigawattheures (GWh).

Les résultats finaux incluent des graphiques en aires empilées illustrant la demande énergétique typique et maximale par vocation, ainsi que des comparaisons entre scénarios. Ces visualisations mettent en évidence la contribution relative de chaque cas d'usage à la charge globale du réseau et fournissent des indications initiales sur les risques liés à la demande de pointe.